

COLLECTION

ACADÉMIQUE.

TOME SEPTIEME, Partie Françoise.

COLLECTION ACADÉMIQUE,

COMPOSÉE

Des Mémoires, Actes ou Journaux des plus Célébres ACADÉMIES & SOCIÉTÉS LITTÉRAIRES de l'Europe.

CONCERNANT

L'HISTOIRE NATURELLE, LA BOTANIQUE, LA PHYSIQUE, LA CHYMIE, LA CHIRURGIE, L'ANATOMIE, LA MÉCHANIQUE, &c.

. . . . . . *Ita res accedunt lumina rebus.*

TOME SEPTIEME, Partie Françoise.

Contenant la suite de l'Histoire & des Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris.



A PARIS,

Chez L'ÉDITEUR, Rue de la Harpe, à l'ancien College de Bayeux.

A LIEGE,

Chez C. PLOMTEUX, Imprimeur de Messeigneurs les Etats.

M. DCC. LXXXIV.

Avec Approbation & Privilege du Roi.

TABLE DES MÉMOIRES CONTENUS DANS CE VOLUME.

PHYSIQUE GÉNÉRALE.

Sur l'adhérence des parties de l'air entr'elles & avec les corps, par M. Petit. . . . . Page 1
Sur le Thermometre, par M. de Réaumur. 5
Sur l'Aimant, par M. du Fay. 10
Sur l'Aimant, par M. le Monnier. 12
Sur le volume des liqueurs mêlées, par M. de Réaumur. . . . 15
Sur l'Aurore boréale, par M. de Mairan. 17
Sur l'état des Sciences chez les Chinois, par le même. 27
Voyage au Levant, par M. de la Condamine. 29
Premier Mémoire sur l'Electricité, par M. du Fay. 49
Art. I. *Si tous les corps peuvent devenir électriques par le frottement.* 53
Art. II. *Des corps électriques par communication.* 56
Art. III. *Des corps qui interceptent la vertu attractive de l'électricité, & de ceux qui communiquent la vertu électrique.* 58
Art. IV. *De l'attraction & répulsion des corps électriques.* 62
Second Mémoire sur l'Electrité, par le même. 71
Sur la lumiere des diamants, par le même. 87
Sur les Congélations artificielles, par M. de Réaumur. 89
Sur un moyen de conserver les œufs, par M. de Réaumur. . 93
Sur les causes qui ont altéré les eaux de la Seine pendant la secheresse, par M. Antoine de Jussieu. 94
Observations de Physique générale. 100

ANATOMIE.

Sur le changement de figure du cœur dans la systole, par MM. Winslow & Hunauld. 109
Sur l'action par laquelle les enfans tetent, par M. Maloet. . 112
Sur les réunions d'intestins, par M. Morand. 114

CHIRURGIE ET OBSERVATIONS ANATOMIQUES.

Sur la maniere d'arrêter le ſang dans les hémorragies, par M. Petit, Chirurgien. 119
Sur l'amputation, par M. Petit, Médecin. 133
Sur le même ſujet, par le même. 148
Sur les hémorragies, par M. Petit, Chirurgien. 149
Sur l'opération latérale de la taille, par M. Morand. 151
Sur un abſcès dans la poitrine, par M. de Chicoineau. . 153
Sur la fiſtule lacrimale, par M. Petit, Chirurgien. . . . 157
Obſervation d'une môle, par M. Rideux, de l'Académie de Montpellier. 160
Sur les monſtres, par M. Winslow. *Premiere Partie.* . . . 164
Seconde Partie. 179
Obſervations Anatomiques, par le même. 205
Sur quelques accidens des organes de la circulation du ſang, par M. Morand. 211
Sur une poitrine difforme, par M. Petit, Médecin. 215
Sur un anévriſme, par M. Maloet. 217
Sur un ver rendu par le nez, par le même. 218
Sur une opération Céſarienne, par M. Helvétius. 220
Sur des hidropiſies enkiſtées, par M. Maloet. 221
Obſervations anatomiques. 225

HISTOIRE NATURELLE.

REGNE ANIMAL.

Sur l'animal qui donne le muſc, par M. de la Peyronnie. 241
Sur les inſectes, par M. de Réaumur. 255
Sur les Scorpions, par M. de Maupertuis. 268
Sur la cauſe qui empêche les chevaux de vomir, par M. Lamorier, de l'Académie de Montpellier. 273

CHYMIE.

Sur des végétations métalliques, par M. de la Condamine. 279
Sur le ſel de ſeignette, par MM. Geoffroi & Boulduc. . 281
Sur les bouillons de chair & d'os d'animaux, par M. Geoffroi. 283

Sur la combinaison du tartre & des pierres calcaires, par MM. DUHAMEL & GROSSE. 284
I. *Ce qu'a produit le cristal de tartre avec les chaux.* . . . ibid.
II. *Ce que produit le cristal de tartre traité avec les craies, &c.* . 287
III. *Examen des sels solubles de tartre à base calcaire.* . . . 288
Sur le borax, par M. GEOFFROY. 294
Sur une maniere de tirer le mercure du plomb, par M. GROSSE. . 307
Analyse de la Bourache, par M. BOULDUC. 310
Sur le sublimé corrosif, par M. LÉMERI. 313
Sur l'Ether, par MM. DUHAMEL & GROSSE. . . . 316
Sur le mercure, par BOERHAVE. 325
Sur le sel ammoniac, par M. DUHAMEL. 327
Sur les vitriols, par M. LÉMERI. 329
Sur les eaux de Forges, par M. BOULDUC. 333
Sur une préparation d'orseille des canaries. 334
Sur le zinc, par M. HELLOT. *Premier Mémoire.* . . . 335
Second Mémoire. 341
Sur l'éméticité de l'antimoine, par M. GEOFFROY. . . . 346
Sur le kermès minéral, par le même. *Premier Mémoire.* . . . 348
Second Mémoire. 352

BOTANIQUE.

Sur l'anatomie de la poire, par M. DUHAMEL. . . . 357
Sur les greffes, par le même. 361
Sur un nouveau genre de plante, par M. MARCHANT. . . 363
Sur une espece de prune, par le même. 366
Sur une espece de quinquina. 367

MÉCHANIQUE.

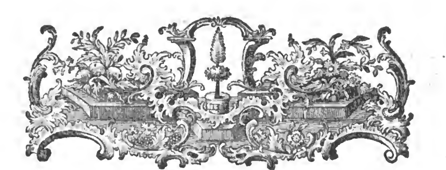
Sur les combles de charpente, par M. COUPLET. . . . 371
Sur la mesure de la vitesse des eaux, par M. PITOT. . . . 374
Sur la dépense des eaux, par M. COUPLET. 378
Sur la teinture des pierres, par M. DUFAY. 381
Sur la figure des dents des roues, & des aîles des pignons, pour rendre les horloges plus parfaites, par M. CAMUS. 389
Sur les charrois des traîneaux & le tirage des chevaux, par M. COUPLET. 392
Sur la dépense des eaux, par M. PITOT. 397
Sur la théorie des pompes, par le même. 398
Machines approuvées par l'Académie. 404

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES.

Observations Météorologiques faites à Aix, par M. de Montvalon, *comparées avec celles qui ont été faites à Paris en 1730.* 415
Observations Météorologiques faites pendant l'année 1731, par M. Maraldi. 421
Observations Météorologiques faites pendant l'année 1732, par le même. 424
Observations Météorologiques faites pendant l'année 1733, par le même. 426
Observations Météorologiques faites pendant l'année 1734, par le même. 427
Observations Météorologiques faites à l'Observatoire royal pendant l'année 1735, par le même. 429
Observations du thermometre faites par M. Cossigny, *correspondant de l'Académie, à l'Isle de Bourbon, à l'Isle de France, à Madagascar, & dans la route depuis l'Orient jusqu'à ces Isles, pendant l'année 1732, & partie de l'année 1733. Comparées avec les observations du thermometre faites à Paris pendant le même temps*, par M. de Réaumur. 430
Sur le Soleil vu elliptique. 435

Fin de la Table des Mémoires.

ABRÉGÉ



ABRÉGÉ DE L'HISTOIRE *ET* DES MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES.

PHYSIQUE GÉNÉRALE.

Sur l'Adhérence des Parties de l'Air entr'elles, & aux autres Corps.

PHYSIQUE.
Année 1731.
Hist.



UELLE que soit la cause qui lie entr'elles les parties d'un même corps, ou qui fait qu'un certain corps s'attache plus aisément à certains autres, on s'apperçoit bien vîte, sans être observateur, que les parties de l'huile, par exemple, sont plus liées entr'elles que celles de l'eau, & que l'huile s'attache plus aisément à la plupart des corps que ne feroit l'eau. C'est-là ce qu'on appelle *Adhérence*, & il ne s'agira ici que des faits, & non des raisons primitives.

Plusieurs expériences physiques ont fait reconnoître dans l'eau une viscosité, une adhérence de ses parties, quoique beaucoup moindre que celle de l'huile. On en a soupçonné aussi une dans l'air, beaucoup moindre encore que celle de l'eau, mais on n'a pas passé ce soupçon, & même d'habiles Physiciens ont cru que l'air étoit bien, à la vérité, un fluide, à

cause de la grande finesse de ses parties, qui les rend propres à se mouvoir indépendamment les unes des autres, mais non pas un liquide, qui le fût à la maniere des autres que l'on connoît, dont les parties sont plus liées ensemble. M. Petit le Médecin a voulu approfondir ce sujet plus que l'on n'a fait jusqu'à présent, & il le traite par un assez grand nombre d'expériences, dont nous ne rapporterons que les principales, celles qui demanderont le moins de discussion, & qui concluront le plus sensiblement.

Dans des solutions de sels ou de métaux, on voit des bulles d'air s'élever du fond de la liqueur jusqu'au haut, chargées de particules salines ou métalliques. Quand elles sont arrivées en haut, elles s'unissent à l'air extérieur, & ces particules qu'elles avoient enlevées avec elles retombent. Comme elles sont spécifiquement plus pesantes que l'air, il ne peut les enlever qu'en s'attachant à elles avec une certaine force, & de maniere que le tout qu'il formera avec chacune d'elles soit plus léger que la liqueur qu'il traversera en montant. Il faut que dans ce petit tout la quantité d'air soit d'un plus grand volume que la particule saline ou métallique, autrement il ne seroit pas assez léger. Donc la particule qui s'enleve n'est pas attachée à tout l'air qui l'enleve, donc elle tend par son poids à séparer les parties auxquelles elle tient, d'avec celles auxquelles elle ne tient pas, & puisqu'elle ne les sépare pas les unes des autres, elles ont donc ensemble une certaine union qui prévaut sur cet effort. Voilà une preuve assez manifeste, & de l'adhérence des parties de l'air entr'elles, & de leur adhérence à des corps étrangers.

Cette méchanique très-simple étant conçue, il est aisé d'imaginer les variétés qui arriveront au mouvement des bulles d'air chargées de particules plus pesantes. Quelquefois la bulle n'ira pas jusqu'au haut, elle abandonnera en chemin sa particule, qui se précipitera aussi-tôt; quelquefois même chargée d'une particule trop pesante, elle n'aura pu du tout s'élever, & on verra une bulle d'air au fond du vaisseau sans savoir ce qui l'y retient, &c. On imaginera bien aussi qu'il doit naître beaucoup de variétés de la différence des corps mis dans l'eau, sur-tout à l'égard de la grosseur des bulles. Les plus grosses peuvent avoir près de deux lignes de diametre, & il est à remarquer que quand elles vont jusques-là, ou en approchent, elles sont allongées de haut en bas, parce que la pesanteur de la particule étrangere a pu altérer un peu sensiblement leur figure ronde. Mais nous laissons tout ce détail.

M. Petit a observé dans ses expériences que les bulles d'air, qui sont sur les métaux ou minéraux, sont principalement sur les endroits où les surfaces ne sont pas polies. L'air s'est mieux attaché aux endroits raboteux, qui lui donnoient plus de prise, il s'est cantonné dans des cavités, & de plus l'eau où ces corps sont plongés chasse par son mouvement du dessus des surfaces polies l'air peu adhérent qui s'y pouvoit trouver, & le pousse dans des endroits où il en rencontre d'autre qui l'arrête, & auquel il s'unit. C'est-là ce qui forme les bulles les plus visibles, & c'est une suite de l'adhérence de l'air.

Quelques Physiciens ont dit que les corps qui tombent dans l'eau, y

entraînent de l'air; cela est vrai, mais il n'y a point de proportion entre la petite quantité d'air que ces corps entraînent avec eux, & la grosseur & la quantité de bulles qui s'élevent de l'eau, en laissant tomber de fort haut une balle de plomb dans un bassin d'eau; ce n'est point l'air attaché à ces corps qui produit ces grosses bulles, en voici la cause: 1°. ces corps, plus ils tombent de haut, plus en frappant rudement la superficie de l'eau, ils la font jaillir avec force vers les côtés du vase; & l'eau ainsi écartée forme une espece d'arc ou de voûte qui enveloppe d'autant plus d'air que l'arc est grand. 2°. Cet air enveloppé forme plusieurs bulles plus ou moins grosses, proportionnément au volume des corps qui sont tombés dans l'eau: les plus petites les suivent plus profondément dans l'eau, & les plus grosses s'élevent avec plus de vîtesse à la superficie de l'eau. 3°. Ce qui prouve que ces bulles sont produites par l'eau écartée qui enveloppe beaucoup d'air, en revenant sur elle-même, c'est que si on laisse tomber ces corps doucement & très-près de la superficie de l'eau, il ne s'éleve que peu ou point de bulles. 4°. Ce qui acheve de démontrer que ce n'est point l'air adhérent aux corps qu'on laisse tomber dans l'eau, ou celui qu'ils entraînent, qui produit ces grosses bulles, c'est que si l'on mouille ces corps & que par ce moyen on chasse tout l'air qui y est adhérent, avant de les laisser tomber dans l'eau, ils ne laissent pas de produire la même quantité de bulles qu'ils ont produite, étant secs, suivant les différentes hauteurs qu'on les laisse tomber.

L'aiguille qui se soutient sur l'eau, quoique le fer ou acier soit près de huit fois plus pesant que l'eau, est un fait très-connu, dont la cause est d'un côté l'adhérence des parties de l'eau entr'elles, qui empêche l'aiguille de les diviser, de l'autre l'adhérence de quelques parties d'air à l'aiguille, telle que cette aiguille ne pose sur l'eau que par le milieu de sa partie inférieure, & est du reste comme portée dans une petite gondole d'air. Cela est si vrai; que l'aiguille tombera dès qu'on retranchera l'une ou l'autre de ces deux circonstances, soit en chauffant l'eau, ce qui diminuera l'adhérence de ses parties entr'elles, soit en mouillant l'aiguille, ce qui enlevera l'air qui s'y étoit attaché, ou empêchera qu'il ne s'y en attache de nouveau, ou enfin mettra de l'eau plus pesante que l'air à la même place où il y eût eu de l'air, & rendra le tout plus pesant.

Cette expérience a été poussée plus loin. Des feuilles de différens métaux, très-minces, & d'une assez grande superficie, se soutiennent sur l'eau, & si l'on veut qu'elles s'enfoncent, il faut les charger de quelque poids; elles en portent souvent plus qu'on n'auroit cru. Il vient d'abord dans l'esprit, qu'à cause de la grandeur de leur surface par rapport à leur peu de pesanteur, un trop grand nombre de parties d'eau résistent en même temps à se laisser diviser; mais si cela étoit, pourquoi ces mêmes feuilles, mises au fond de l'eau, remonteroient-elles aussi-tôt, en surmontant cette même résistance de l'eau à sa division, que rien ne les oblige à surmonter, puisqu'au contraire leur propre pesanteur, & celle de toute l'eau qu'elles portent, ne tendent qu'à les tenir où elles étoient? Il est nécessaire qu'il y ait en elles un principe de légéreté par rapport à l'eau dont elles doivent vaincre l'opposition, & ce principe ne peut être que l'air qui leur

PHYSIQUE. Année 1731.

eſt adhérent en une quantité d'autant plus grande qu'elles ont plus de ſurface.

M. Petit s'en eſt aſſuré par un moyen fort ſimple. Il lui a ſuffi de chiffonner ces feuilles entre ſes doigts pour diminuer leur ſurface, & elles ne ſe ſont plus ſoutenues ſur l'eau.

Il ne faut pas omettre que quand on a chargé de quelque poids une feuille de métal qu'on a miſe au fond de l'eau; & qu'on a voulu empêcher de remonter, comme on a placé naturellement ce poids au milieu de la ſurface de la feuille, on trouve que ſes coins ſe ſont relevés, parce qu'ils ont été plus libres que le milieu d'obéir à l'effort que faiſoit la feuille entiere pour monter. M. de Réaumur a fait le premier cette obſervation, & l'a indiquée à M. Petit qui l'a bien répétée.

Voilà donc l'adhérence de l'air aux corps ſolides aſſez prouvée. On ſait que les liquides en ſont pleins, mais on peut ne pas ſavoir combien il y eſt adhérent, & combien il eſt difficile, ou peut-être impoſſible de l'en tirer. Quand on a mis de l'eau froide dans la machine Pneumatique, & qu'on n'a encore fait le vuide qu'à moitié, on voit des bulles d'air s'élever du fond de l'eau juſqu'à ſa ſurface où elles ſe diſſipent, cela ſe paſſe ſans beaucoup d'effervescence, & continue juſqu'à ce que le vuide ſoit entiérement fait, après quoi il ne monte plus de bulles, ou très-peu, quelque temps que l'eau reſte dans la machine.

Mais ſi on en retire cette même eau, & que l'on y remette après l'avoir fait un peu chauffer, on la voit ſe raréfier à meſure que l'on pompe l'air, il ſort des bulles beaucoup plus groſſes que dans la premiere expérience, & il ſe fait une effervescence plus grande que celle qui ſeroit cauſée par le plus grand feu. Elle diminue à meſure que l'eau ſe refroidit, & ne ceſſe que quand elle eſt entiérement froide.

Il eſt déjà ſorti de la même eau bien de l'air, & ce n'eſt pas à beaucoup près tout ce qu'elle en contenoit. Il n'y a qu'à la faire chauffer une ſeconde fois, mais un peu plus que la premiere, & on en tirera autant d'air qu'on en avoit déjà tiré. Elle ceſſe de faire effervescence, dès qu'elle n'eſt pas plus chaude qu'elle ne l'étoit la premiere fois au temps de ſa grande effervescence. On peut continuer ce manege tant qu'on voudra, pourvu qu'on mette toujours l'eau plus chaude. Il y a à cela un terme, qui eſt celui de la plus grande chaleur poſſible de l'eau, apparemment paſſé ce terme on n'en tireroit plus d'air, mais n'y en reſteroit-il plus?

Quoi qu'il en ſoit, il paroît par ces expériences que l'air a différents degrés d'adhérence avec l'eau où il eſt enveloppé, que plus elle eſt raréfiée par la chaleur, &, comme diſent les Chimiſtes, ouverte, plus il s'en échappe d'air, parce que les degrés de cette adhérence ne viennent à céder que les uns après les autres, les plus forts après les plus foibles.

L'air mouille donc les corps à ſa maniere, comme fait l'eau. D'ailleurs les effets de l'adhérence que les parties des liqueurs ont entr'elles, lui ſont communs avec ces liqueurs. Ses bulles ou gouttes affectent la figure ronde, & dès que deux bulles ſe touchent, elles s'uniſſent. Que lui manque-t-il pour être un parfait liquide? Il eſt ſi répandu par-tout, qu'une

plus grande connoiſſance de ſa nature, promet néceſſairement de nouveaux avantages à la Phyſique. (*a*)

Sur le nouveau Thermometre.

MONSIEUR de Réaumur a voulu ſavoir, ſi au haut du tuyau du thermometre, on laiſſera de l'air naturel, & tel qu'il étoit au temps de la conſtruction, ou ſi on le raréfiera autant qu'il ſera poſſible. Si c'eſt le premier, lorſque l'air renfermé, & l'eſprit-de-vin recevront l'impreſſion du chaud extérieur, ils tendront en même temps à ſe dilater. Outre que la liqueur n'aura plus ſon mouvement libre, & marquera mal les degrés, cet effort peut être tel qu'il caſſera la boule du Thermometre ſur laquelle il s'exerce. Si c'eſt le ſecond, l'air contenu dans l'eſprit-de-vin, car toutes les liqueurs en contiennent, n'étant plus comprimé par le poids de l'air du haut du tube s'échappera & s'élevera dans cette eſpece de vuide; on ne ſait s'il ne peut pas s'y en amaſſer aſſez pour former un volume d'air, égal à peu près en quantité & en qualité à l'air naturel qu'on auroit laiſſé dans le premier cas, & ſi par conſéquent il n'y auroit pas les mêmes inconvéniens à en craindre.

Il y a plus, lorſqu'on prend le parti de ce ſecond cas, on fait chauffer la liqueur en conſtruiſant le Thermometre, afin qu'elle s'éleve juſqu'au bout du tuyau, ou bien près, après quoi on le ſcelle promptement, & par ce moyen on ne peut y renfermer qu'un air extrêmement raréfié. Mais M. de Réaumur a obſervé que les Thermometres ainſi conſtruits ſe tiennent plus haut que ceux ſur leſquels on les avoit réglés, avant qu'on les ſcellât. A la vérité, ces Thermometres dérangés ſe remettent d'eux-mêmes avec le temps, il y a même des moyens de leur aider, mais ils ne ſe remettent pas parfaitement. M. de Réaumur prouve que cet effet vient de l'air contenu dans la liqueur, & qui par la chaleur qu'elle a priſe au temps de la conſtruction, s'eſt dégagé de ſes parties, auſquelles il étoit intimement uni, moyennant quoi il s'eſt trouvé en état de ſe raréfier aſſez pour augmenter ſenſiblement le volume de l'eſprit-de-vin. Nous expliquerons plus particuliérement dans la ſuite tout ce qui appartient à cet air contenu dans la liqueur, & après cela différemment modifié.

Cette obſervation n'empêcheroit peut-être pas que le parti moyen que nous avions propoſé pour l'air du haut du tube ne ſubſiſtât. On ne chaufferoit la liqueur que médiocrement en conſtruiſant le Thermometre, les inconvéniens ſeroient légers, & la Phyſique qui ne peut jamais être ſi exacte, ſeroit aſſez en droit de les négliger. Mais M. de Réaumur a conçu le deſſein hardi & preſque téméraire d'ôter abſolument ces inconvéniens.

(*a*) On a réellement découvert depuis ce temps deux propriétés de l'air. L'une de pouvoir tenir de l'eau en véritable diſſolution; l'autre de ſe combiner chimiquement avec les corps, & de former avec eux des mixtes qui aient des propriétés conſtantes & caractériſtiques. Voyez *les nouvelles Recherches ſur l'air fixe, ou fixé.*

PHYSIQUE.
Année 1731.

Il feroit exécuté, si l'on pouvoit tirer de l'esprit-de-vin du Thermometre tout l'air qu'il contient; car alors on ne craindroit plus que sa marche ne fût troublée par cet air qui vient à s'en dégager en certain temps, la qualité de la liqueur feroit toujours la même, le haut du tube demeureroit, ou presqu'absolument vuide, ou rempli seulement de telle quantité d'air naturel qu'on voudroit. Mais toutes les expériences nous apprennent qu'il est impossible de tirer d'une liqueur tout l'air qu'elle contient. Il n'y a que trois causes qui le fassent sortir des liqueurs, la diminution du poids de l'Atmosphere qui pressoit sur elles, une grande chaleur, un grand froid; cette derniere cause, moins frappante que les deux autres, se manifeste bien sensiblement dans la glace, par les grosses bulles d'air qui s'y forment. Mais il est très-certain qu'aucune des trois ne tire entiérement tout l'air.

Une réflexion sur le sujet présent fait voir que ce mal n'en est pas un. Il s'agit de Thermometres, d'instrumens qui mesurent les degrés de chaud & de froid de l'air que nous respirons sur la terre, & non pas les degrés de chaud & de froid de mercure ou de Saturne. M. de Réaumur a pensé que si, comme il étoit très-apparent, la chaleur faisoit sortir d'une liqueur, d'autant plus d'air qu'elle étoit plus grande, il y avoit un certain point au-delà duquel une chaleur déterminée n'en feroit plus sortir, quoiqu'il en restât, & que quand tout l'air que cette chaleur pouvoit tirer d'une liqueur, en feroit forti de maniere à n'y pouvoir rentrer, il n'étoit plus possible qu'une chaleur moins forte tirât aucun air de cette liqueur. Certainement, il s'en faut beaucoup que notre air ne soit jamais, ni en aucun climat, aussi échauffé qu'il peut l'être par l'eau bouillante, & par conséquent si on a tiré d'un esprit-de-vin, par une chaleur approchante, tout l'air qu'il aura pu lui donner, cet esprit sera désormais à l'épreuve de toutes les chaleurs des Pays les plus chauds, on aura une sureté plus que suffisante.

L'expérience s'est parfaitement accordée aux vues de M. de Réaumur. La boule d'un Thermometre étant plongée dans l'eau bouillante, & l'esprit-de-vin s'étant élevé jusqu'au haut du tube, il a scellé le tube avec de la cire, & ensuite l'a couché presqu'horisontalement, afin que l'air, dont la partie considérablement la plus grande étoit contenue dans la liqueur de la boule, s'échappât avec plus de facilité. Il s'est formé en effet une grosse bulle d'air au haut de la boule. M. de Réaumur a remis son Thermometre dans la situation verticale & ordinaire; alors la bulle de la boule s'est élevée le long du tube, & en a gagné le haut qui a été descellé pour la laisser sortir. Aussi-tôt on a remis le Thermometre dans de l'eau qu'on a fait chauffer jusqu'à bouillir, & on l'a rescellé pour recommencer la même opération, car il la faut recommencer, & plusieurs fois, toujours de la même façon, pour tirer toujours de nouvel air de la liqueur. Les bulles d'air du haut de la boule, qui diminuent de grosseur dans les opérations successives, promettent que l'air ne sera pas inépuisable. Cette diminution est sensible, tantôt dès les premieres opérations, tantôt plus tard, mais elle va toujours en augmentant, & enfin après un nombre d'opérations, qui va au plus jusqu'à 20, & est souvent moindre,

la liqueur est entiérement épuisée d'air, c'est-à-dire, de celui qu'elle peut donner par la chaleur de l'eau bouillante. On a beau laisser après la derniere opération le Thermometre couché horisontalement, il ne se forme plus de bulle d'air dans la boule. Le Thermometre construit à demeure, & ne devant plus être descellé, a été scellé à la lampe, au lieu qu'il ne l'étoit dans les opérations préparatoires qu'avec de la cire qu'on ôtoit facilement.

Ensuite il a donné lieu à deux observations importantes :

1°. Le Thermometre à esprit de vin purgé d'air a été conforme dans sa marche à d'autres Thermometres bien réglés, mais dont l'esprit de vin, le même en qualité, étoit chargé d'air autant qu'il pouvoit l'être. De-là il suit, contre l'opinion de plusieurs habiles Physiciens, que l'air contenu dans l'esprit de vin, & par conséquent, selon toutes les apparences, celui des autres liqueurs, ne contribue point à leur dilatabilité, du moins sensiblement, car s'il y contribuoit, il est clair qu'un Thermometre à esprit de vin, purgé d'air, ne se seroit pas tant élevé que les autres par un même degré de chaleur.

2°. Quoique par les opérations successives qui ont purgé un esprit de vin, il en soit sorti une grande quantité d'air, & telle qu'en faisant une somme de tous les degrés que cet air dégagé a occupés au haut du tuyau, on trouve quelquefois jusqu'à 54 degrés, cependant le Thermometre étant construit, & s'étant mis au degré que lui donnoit la chaleur de l'air extérieur, il n'a été que de $\frac{1}{4}$ de degré plus bas, que si l'esprit de vin n'avoit pas été purgé.

Cela paroît contraire à ce qui vient d'être dit, car enfin l'esprit de vin purgé d'air étoit donc plus bas, moins dilaté, quoique de fort peu, & par conséquent l'air qu'il avoit perdu, l'auroit rendu plus dilatable. Voici le dénouement de la difficulté, qui nous jette dans une considération, ou plutôt dans une suite de considérations physiques assez curieuses.

Le fait est constant qu'il y a de l'air dans toutes les liqueurs, elles en exhalent toutes dans la Machine Pneumatique, & on ne les en épuise jamais entiérement. M. Mariotte a observé qu'elles ont une grande facilité à en reprendre, & à s'en charger de nouveau autant qu'il est possible.

Cependant il y a peu d'affinité à certains égards entre ces deux substances, l'air & une liqueur quelconque. L'air se laisse aisément comprimer par les poids, & à proportion des poids, du moins dans les expérienees que nous pouvons faire, & il se dilate à proportion de ce qu'il est soulagé de cette pression. Il se dilate aussi par le chaud, & se condense par le froid. On a éprouvé que l'eau est absolument incompressible par les poids, elle passera plutôt en vapeur par les pores d'un vase de métal où elle sera enfermée, que de se laisser comprimer par de violents coups de marteau, qui feront des enfoncements au vase, & en diminueront la capacité intérieure. Cette eau qui ne s'est pas laissée comprimer, avoit pourtant beaucoup d'air, & de-là il suit que l'air mêlé dans les liqueurs y perd sa propriété d'être compressible par les poids, car ce que nous avons dit de l'eau, il le faut entendre des liqueurs en général qui contiennent toujours beaucoup d'eau, & peut-être ne sont liqueurs que parce qu'elles en contiennent.

Il y a cependant des cas où l'air des liqueurs est compressible. Quand M. de Réaumur, au moyen de l'eau bouillante, avoit épuisé d'air, autant qu'il se pouvoit, l'esprit de vin de son Thermometre, le Thermometre descellé & ouvert à l'air extérieur, descendoit aussitôt de quelques degrés, sans que ce mouvement pût être attribué à la température d'air que cet Instrument doit marquer. Nous observerons même, en passant, qu'il ne falloit ouvrir le Thermometre qu'en faisant un petit trou à la cire qui le scelloit, sans quoi l'irruption de l'air extérieur auroit été trop brusque & trop impétueuse, & même en ne descellant qu'avec la précaution marquée, on voyoit encore des especes de vibrations de la liqueur, qui repoussée d'abord trop bas, remontoit ensuite comme par une vertu de ressort, & venoit enfin à s'arrêter à un certain point. Assurément ce n'étoit pas dans cette expérience l'esprit de vin qui se comprimoit par l'entrée de l'air extérieur dans le tube, il falloit que ce fût de l'air raréfié contenu dans cet esprit.

L'air des liqueurs y est donc en deux états différens, dans l'un il est incompressible, dans l'autre, capable de compression. Il est naturel & même nécessaire de concevoir que lorsqu'il est incompressible, il est uni à la liqueur le plus étroitement qu'il se puisse, & que quand il est capable de compression, il en est à demi dégagé, sans avoir pu en sortir, & en effet il n'est en cet état que par une grande chaleur.

Si dans le premier état il ne fait rien à la compressibilité des liqueurs, il ne fait rien non plus à leur dilatabilité. L'eau se dilate indépendamment de l'air, parce que ses parties deviennent plus ténues, s'écartent davantage les unes des autres, & se répandent dans un plus grand espace; ce sont-là les vapeurs, les brouillards, & cela n'empêche pourtant pas que l'air, qu'il n'est pas possible de tirer entiérement de l'eau, n'ait pu contribuer à la dilater. Pour l'esprit de vin qu'on aura purgé de tout l'air qui en peut sortir par l'eau bouillante, il ne se dilatera plus à toute autre chaleur moindre que par sa partie huileuse & spiritueuse, qui de sa nature est susceptible d'extension. Peut-être aussi sa partie aqueuse, car il n'est pas d'une substance homogene, comme l'eau, contribue-t-elle de quelque chose aux grandes dilatations.

La distinction des deux états de l'air dans les liqueurs donne l'explication de la difficulté qui avoit été proposée. Mais cette explication ellemême en demande d'autres. Comment l'air est-il devenu incompressible dans une liqueur? Ses différentes parties, qui y seront semées comme on voudra, y ont toujours un certain volume, & tous ces volumes y sont condensés au point de ne pouvoir plus l'être davantage, quelle force a été assez puissante pour les condenser à ce point-là? nous n'en connoissons aucune qui soit à beaucoup près capable de cet effet. Il suffit qu'une liqueur soit présentée à l'air, elle le prend, s'en imbibe sans aucune violence & très naturellement. Tout ceci, qui a paru aux Physiciens d'une difficulté effrayante, M. de Réaumur a trouvé moyen de le ramener à des idées si simples & si familieres, qu'on sera peut-être étonné de l'embarras qu'on s'étoit fait.

Une liqueur prend l'air, comme une petite languette de drap prend & boit

boit l'eau où elle trempe par un bout. L'air mouillé par la premiere surface de la liqueur s'incorpore avec elle, il n'a plus que le mouvement de liquidité qu'elle a, & par ce mouvement celui qui étoit à la premiere surface est porté ailleurs, s'enfonce, si l'on veut, dans la liqueur, & il arrive à cette surface supérieure de nouvel air qui se mouille pareillement de la liqueur, s'y mêle, & toujours ainsi de suite jusqu'à ce qu'elle en ait bu tout ce qu'elle en peut boire.

Tous les interstices que laissoient entr'elles les parties propres de l'air se remplissent de la liqueur, & par conséquent le volume de l'air n'en est pas augmenté. C'est ainsi que le volume d'une éponge ne l'est pas, quoiqu'à compter tout ce qu'elle a pris d'eau dans toutes ses cellules, il se trouvât qu'elle en a pris un volume beaucoup plus grand que celui de sa matiere propre.

Puisque du papier mouillé perd son ressort, & à tel point qu'il ne peut plus porter son propre poids, on concevra sans peine que l'air mouillé perd aussi son ressort, & qu'alors par conséquent il n'est plus ni compressible, ni dilatable. Mais il peut se sécher, c'est-à-dire qu'il peut être tiré des interstices de cette liqueur où il s'est insinué, & cela arrive soit lorsque la compression de l'air extérieur devenue moindre, le tient moins renfermé dans la liqueur, soit lorsqu'il survient une châleur qui agitant plus vivement les particules où la liqueur & l'air sont unis occasionne leur séparation, soit au contraire lorsque le froid rapprochant davantage les unes des autres les parties propres de la liqueur, en chasse & en exprime celles de l'air.

De ces trois cas celui de la chaleur est le seul auquel il faille avoir égard en fait de Thermometres, car leur liqueur ne gele pas, & on a pris ses précautions contre les variations du poids de l'Atmosphere. Quand la chaleur n'a dégagé qu'à demi l'air de l'esprit-de-vin, on conçoit naturellement qu'il se trouve alors dans toute cette liqueur une infinité de petites bulles d'air semées de toutes parts, qui n'en sortent point, parce qu'elles ne sont pas encore assez agitées, parce qu'elles n'ont pas la force de vaincre la résistance du liquide, &c. C'est dans ce cas-là principalement où arrivent les Phénomenes qui pouvoient embarrasser.

Nous avons vu que quand M. de Réaumur a voulu purger d'air un esprit-de-vin autant qu'il pouvoit l'être par l'eau bouillante, il en avoit tiré par toutes ses opérations successives jusqu'à 54 degrés, ces degrés étant de l'étendue de ceux du tube du Thermometre, & que cependant le Thermometre construit ne s'étoit trouvé que de $\frac{1}{4}$ de degré plus bas qu'il n'eût été sans cette construction particuliere. Le rapport de 54 à $\frac{1}{4}$ étant celui de 216 à 1, le volume de la liqueur n'a donc par l'extraction de l'air été diminué que de $\frac{1}{216}$. C'est la même chose que si d'une éponge bien imbibée d'eau, & qui représente ici l'air, on en retranchoit par la pensée toute sa substance propre, certainement le volume d'eau restant seroit presqu'égal à ce qu'étoit le tout auparavant. Il suit de-là, non que l'air fût 216 fois plus condensé dans l'esprit-de-vin que dans l'état où nous le respirons, mais que d'un volume total de 217 parties, l'air en occupoit seulement 1, & l'esprit-de-vin 216.

PHYSIQUE.
Année 1731.

M. de Réaumur ne prétend pas avoir encore épuisé ce sujet, & en épuise-t on jamais quelqu'un? Il prétend seulement que quand on voudra le suivre plus loin, ses nouveaux Thermometres se trouveront heureusement fort propres aux expériences qui pourront y être nécessaires.

Pour revenir à la construction de ces Thermometres, d'où nous nous sommes un peu écartés par des considérations incidentes, M. de Réaumur avertit que quand on veut purger d'air l'esprit-de-vin, on n'est pas absolument obligé de passer par le grand nombre d'opérations, qui l'en purgeroient entiérement. Ce n'est pas que ce grand nombre doive faire tant de peur, ni qu'il demande tant de temps qu'on croiroit d'abord, M. de Réaumur le fait voir, mais un moindre nombre suffira, & le peu d'air qui restera dans l'esprit-de-vin, ne fera pas capable de troubler jamais sa marche sensiblement.

Sur quelques Expériences de l'Aimant.

Hist. DANS un troisieme Mémoire sur l'aimant, par M. du Fay, il s'agit de deux questions.

1°. Dans un même aimant un pôle a-t-il constamment plus de vertu attractive que l'autre?

2°. Une plus grande vertu attractive n'emporte-t-elle pas la vertu de soutenir un plus grand poids?

Nous avons déjà dit en 1730 que M. du Fay n'admet qu'un courant de la matiere magnétique, qui entre dans la terre, comme en tout autre aimant, par le Nord, & en sort par le Sud pour rentrer par le Nord, & par conséquent le pôle boréal est toujours le pôle d'*entrée*, & l'austral toujours le pôle de *sortie*, ce qui détermine nettement les dénominations des deux pôles, indépendamment de toute autre considération, qui pourroit y mettre de l'équivoque. On a cru, après Descartes, que le pôle boréal d'un aimant avoit plus de vertu attractive que l'autre, & cela parce qu'il étoit plus proche du pôle boréal du monde, raison qui paroît assez légere. Quoique M. du Fay l'eût combattue en 1730 par une expérience qui pouvoit suffire, il n'a pas voulu s'en tenir là, car le fait pouvoit être vrai, & avoir une autre cause. Il étoit important de savoir si les deux pôles d'un aimant sont inégaux en vertu.

On auroit peut-être de la peine à croire combien il fut difficile d'imaginer des expériences qui menassent surement à une conclusion. Enfin après avoir remédié à tous les inconvéniens qui se présentoient, & apporté les attentions les plus scrupuleuses, M. du Fay en approchant par degrés exactement mesurés un même aimant de deux aiguilles aimantées toutes pareilles, à la longueur près, qui étoit de 6 pouces dans l'une, & de 4 dans l'autre, trouva toujours que le pôle d'entrée de l'aimant placé successivement à la même distance de l'une & de l'autre aiguille en attiroit plus fortement le bout, ou lui faisoit décrire un plus grand arc de cercle que ne faisoit le pôle de sortie, quand c'étoit à la plus longue aiguille

qu'on présentoit l'aimant; & qu'au contraire quand c'étoit à la plus courte, le pôle de sortie étoit le plus fort. A toutes les différentes distances, & même avec plusieurs aimants différents, les effets suivoient la même regle.

On a dit en 1730, pourquoi dans l'hypothese d'un seul courant de la matiere magnétique, le pôle de sortie d'un aimant doit naturellement être le plus fort. Je dis *naturellement*, car un aimant peut être inégalement aimant en ses différentes parties, il en aura de plus terrestres, de moins disposées à laisser passer librement la matiere magnétique. Si un aimant avoit agi de la même maniere sur les deux aiguilles, si son pôle d'entrée avoit été le plus fort à l'égard des deux, on auroit pu croire que le vice étoit en lui, que sa constitution particuliere transposoit l'inégalité naturelle de ses pôles; mais il agissoit sur la petite aiguille comme il le devoit, le vice n'étoit donc ni en lui, ni dans la petite aiguille, mais dans la grande, & cela est d'autant plus certain qu'avec des aimans différens, c'étoit encore la même chose. Il suit delà que les deux bouts d'une aiguille aimantée, &, ce qui revient au même, les deux pôles d'un aimant pouvant être plus forts ou plus foibles par eux-mêmes, & indépendamment de leur direction vers le Nord ou vers le Sud, il n'est pas possible de rien établir de général, ni de certain sur ce sujet.

Dans le cours des expériences, dont nous avons rapporté le résultat, M. du Fay observa qu'à mesure qu'il approchoit d'une aiguille, qui tournoit sur son pivot, la pierre d'aimant, cette aiguille toujours plus attirée décrivoit un plus grand arc de cercle assez proportionné d'abord aux différentes distances de l'aimant, mais qu'ensuite cet arc devenoit tout d'un coup beaucoup plus grand qu'il n'eût dû être selon cette proportion, après quoi le mouvement de l'aiguille se remettoit assez dans la proportion jusqu'à la fin. Pourquoi ce saut brusque de l'aiguille vers le milieu de son mouvement? cela vient de la différente position de l'aiguille à l'égard du tourbillon de l'aimant. D'abord l'aimant étant éloigné, le tourbillon n'atteignoit l'aiguille qu'au milieu de sa longueur, & la moitié de cette longueur étoit le bras de levier par lequel agissoit la vertu attractive de l'aimant. Ce bras changeoit peu, s'allongeoit peu pendant un temps. Mais l'aimant étant beaucoup plus proche, & le bout de l'aiguille fort enfoncé dans le tourbillon, tout d'un coup le bras de levier étoit presque toute la longueur de l'aiguille, & par conséquent l'action de la vertu attractive en étoit subitement & très-considérablement fortifiée, & après cela elle ne pouvoit plus l'être de la même maniere. Ce qui confirme bien cette explication, c'est que cette irrégularité apparente n'étoit bien marquée que dans les longues aiguilles qui pouvoient fournir des bras de levier fort sensiblement inégaux.

Lorsqu'on a aimanté une aiguille ou une lame d'acier, en la passant sur une pierre d'aimant, & qu'on lui a donné les deux différens pôles selon le sens dont on l'a passée, il n'y a qu'à la passer sur la même pierre une seconde fois en sens contraire, le pôle qui étoit d'entrée devient aussi-tôt celui de sortie. Par cette opération, M. du Fay a eu beau changer & rechanger les pôles d'une lame, le même bout qui s'étoit

PHYSIQUE. Année 1733.

trouvé une fois avoir plus de vertu attractive, la conservoit toujours, & à peu près dans la même proportion, soit qu'il fût pôle d'entrée ou de sortie, soit, ce qui est la même chose, qu'il se dirigeât au Nord ou au Sud. C'étoit donc uniquement quelque disposition intérieure de cette lame qui donnoit plus de vertu à l'un de ses bouts, &, ce qui le prouve encore, il se trouvoit d'autres lames toutes pareilles, dont les deux bouts n'avoient point cette inégalité de vertu.

Il est fort naturel de croire qu'une plus grande vertu attractive est liée avec celle de soutenir un plus grand poids, ou plutôt que ces deux vertus ne sont que la même; car pourquoi un aimant soutient-il un poids qui de lui-même tomberoit, si ce n'est parce qu'il l'attire, & se l'attache par cette attraction; & ne se l'attache-t-il pas davantage, ou, ce qui revient au même, ne doit-il pas soutenir un plus grand poids, à proportion que cette attraction est plus forte? cependant les expériences de M. du Fay lui ont appris que le pôle qui attiroit de plus loin n'étoit pas toujours celui qui levoit le plus grand poids. Il en a été surpris d'abord, & a cessé de l'être en y pensant un peu. Un tourbillon magnétique est composé de petits torrens, de filets, qui agissent & selon leur quantité plus ou moins grande, & selon qu'ils sont plus ou moins serrés les uns contre les autres. C'est par une plus grande quantité précisément qu'ils soutiennent un plus grand poids, c'est par une plus grande union qu'ils attirent de plus loin. On voit assez ce qui résulte de cette distinction. La nature en fait bien faire une infinité d'autres & de plus fixes, dont notre raison ne s'avise point si elle n'est avertie par les faits, & dont elle ne s'avise pas toujours même étant avertie.

Autres Expériences sur l'Aimant.

Par M. LE MONNIER.

Hist. SI le consentement unanime des Philosophes suffisoit pour établir quelque chose en Physique, il seroit bien sûr que la matiere magnétique traverse l'Aimant, le Fer & l'Acier avec plus de facilité que tous les autres corps, & qu'elle forme autour de l'Aimant un tourbillon, qui tout au moins est simple, c'est-à-dire, tel que cette matiere n'entre que par un pôle de l'Aimant, & ne sort que par l'opposé. Nous avons expliqué cette derniere hipothese d'après M. du Fay en 1728 & 1730. Mais les Philosophes eux-mêmes trouvent bon que leur consentement n'établisse rien, & ils sont les premiers à renverser tout ce qui n'est pas inébranlable. M. de Réaumur avoit déjà marqué des doutes sur le premier des deux points que nous venons de rapporter, M. le Monnier en avoit eu aussi, il s'y est confirmé par des expériences, & il a vu en même temps que le second point pouvoit être attaqué. Nous ne rapporterons que les principales de ces expériences, ou elles conclurront assez, ou elles mettront assez sur la voie ceux qui voudront aller plus loin.

Tout le monde sait que quand on a semé au hasard de la limaille de Fer sur une feuille de papier, sur un carton, sur une glace, enfin sur un corps assez mince que ce soit, si on approche de ce corps en dessous une Pierre d'Aimant, toute la limaille se met en mouvement, & s'arrange sur le papier ou le carton, &c. selon certaines courbes, qui paroissent les traces visibles des écoulemens de la matiere maguétique sortie de l'Aimant. On aide un peu la formation de ces courbes, en secouant légérement & adroitement le carton, qui sans celà pourroit par le frottement de ses parties contre celles de la limaille en arrêter ou en détourner un peu le mouvement naturel. C'est une précaution qu'il faut supposer ici que l'on a toujours prise.

M. le Monnier ayant fait cette expérience avec ce seul changement qu'au lieu du carton dont on se sert d'ordinaire, il se servoit d'une feuille de Tole, a toujours vu que la limaille jettée dessus demeuroit presque immobile, & ne prenoit point, ou ne prenoit que difficilement & très-imparfaitement les formes de courbes qu'elle a coutume de prendre. Qui pouvoit l'en empêcher que la Tole interposée entre elle & l'Aimant, & qui n'étoit pas traversée par la matiere magnétique émanée de l'Aimant, comme l'auroit été un carton ou tout autre corps? Or la Tole n'est que du Fer. La matiere magnétique le traverse donc plus difficilement que tout autre corps, & il en sera de même de l'Acier, & de l'Aimant même, qui sont des Fers plus parfaits.

Comme on pourroit soupçonner au contraire que la Tole n'arrête la matiere magnétique, & ne l'empêche d'aller jusqu'à la limaille que parce qu'elle lui donne dans toute sa substance des passages plus libres. M. le Monnier répond qu'en ce cas-là elle seroit obligée de sortir en abondance par toutes les extrémités de la Tole, & de se porter à la limaille; & pour voir si cela étoit, il a mis sur la Tole une feuille de papier qui la débordoit de tous côtés de 3 ou 4 pouces, & a semé la limaille sur ce papier. Celle qui étoit sur les endroits qui débordoient auroit donc reçu la matiere magnétique sortie des extrémités de la Tole, mais cette portion de la limaille ne fut pas plus agitée que le reste, & par conséquent ne reçut pas plus de matiere magnétique.

Delà M. le Monnier conjecture que ce qui rend un Aimant armé plus fort que s'il étoit nud, c'est que le Fer de l'armure s'oppose à la dissipation de la matiere magnétique qui sortiroit de l'Aimant, & l'y tient toute réunie.

Il a fait une fente en ligne droite au milieu d'un carton, & y a fait passer un morceau de Tole perpendiculairement au carton, & de sorte qu'une moitié étoit au-dessus, l'autre au-dessous. Ayant semé de la limaille sur le carton dans les deux angles supérieurs qu'il faisoit avec la Tole, il mit une Pierre d'Aimant dans un des angles inférieurs, & il vit que de toute la limaille semée dans les deux angles supérieurs, celle qui étoit contenue dans un angle prenoit l'arrangement ordinaire & attendu, celle de l'autre angle n'en prenoit aucun, ou presque aucun. La premiere étoit celle où la matiere magnétique pouvoit arriver en ne traversant que le carton;

la seconde, celle où elle n'eut pu arriver qu'en traversant de plus la Tole, ce qu'il est très-facile de se représenter. Il importoit peu que la Pierre d'Aimant fût posée par rapport au carton, de maniere que son axe lui fût perpendiculaire, ou qu'il fût parallele à la commune section du carton & de la Tole, seulement dans la premiere position pouvoit-on soupçonner que la limaille prenoit quelque foible arrangement?

Une Pierre d'Aimant qui soutient quatre fois plus pesant de fer qu'elle, & qui à la distance de 20 pouces, agit encore sensiblement sur une aiguille aimantée, n'y agit plus à la distance de 3 pouces ou environ, si l'on interpose trois plaques de fonte mises les unes contre les autres.

Lorsque la Pierre d'Aimant que l'on met sous le carton où l'on a semé la limaille, lui fait prendre son arrangement, on remarque deux vuides formés aux endroits qui répondent aux deux pôles de la Pierre. On conçoit communément que ces vuides viennent de ce que la matiere magnétique sortie en plus grande abondance par les pôles de l'Aimant a chassé d'abord la limaille des endroits qui y répondoient, pour lui faire prendre ensuite le cours qu'elle prend elle-même, ce qui n'empêche pas qu'elle ne la pénetre en même temps. M. le Monnier croit, au contraire, qu'elle la chasse, parce qu'elle ne la pénetre pas, & même que les vuides ou especes de sillons qui sont entre les courbes formées par la limaille, sont les véritables routes de la matiere magnétique qui ne fait qu'écarter la limaille de part & d'autre. Mais en laissant ce point indécis, qui effectivement peut l'être, l'expérience tournée un peu différemment, prouvera que la matiere magnétique ne pénetre pas l'Aimant avec la facilité que l'on croit.

M. le Monnier a mis sous le carton deux Aimans dont les pôles de différent nom étoient voisins. En ce cas-là, selon le sistême commun, les deux tourbillons magnétiques doivent s'être réunis en un seul, & par conséquent il ne se formera sur la limaille du carton que deux vuides répondants à deux pôles. Mais le fait est qu'il se forme toujours quatre vuides; marque que les deux tourbillons ne se sont pas confondus, & que la matiere magnétique n'a pas passé d'un Aimant dans l'autre.

Cette expérience ne prouve pas seulement que la matiere magnétique n'entre pas dans une Pierre d'Aimant avec facilité, mais encore qu'elle ne se meut pas autour de ces pierres en tourbillon; car s'il y avoit eu ici deux tourbillons, tout étoit bien disposé pour les confondre en un : mais voici des expériences encore plus fortes contre ce mouvement, quoique si vraisemblable, & si reçu.

Certainement s'il y a un tourbillon, il s'étend bien à 2 ou 3 lignes de la pierre. Cependant que l'on aimante une aiguille de boussole, en la faisant couler à l'ordinaire sous la pierre, & en même temps en lui faisant toucher les deux boutons de l'armure, ou en la tenant éloignée de ces boutons de 2 ou 3 lignes seulement, elle prendra dans les deux cas deux directions diamétralement opposées, tout le reste ayant été parfaitement égal; la même extrémité de l'aiguille qui se tournoit au Nord se tournera au Sud. M. le Monnier l'a vu avec étonnement, & en a répété l'expérience plusieurs fois, & avec plus de soin.

Dans l'hipothese du tourbillon, on conçoit que la matiere magnétique sortie par un pôle, & on juge que c'est l'Austral, rentre par le Boréal, de sorte qu'à sa sortie par le Sud, elle se partage à droite & à gauche, vers l'Orient & vers l'Occident, si l'on veut, qui seront les deux extrémités de l'Equateur de la Pierre, & delà, tant par sa branche orientale que par l'occidentale, va gagner le Nord de la Pierre où elle rentre en rassemblant ses deux branches. Par conséquent, les mouvemens du tourbillon aux deux pôles sont contraires l'un à l'autre; au pôle austral les parties de la matiere magnétique s'écartent, au boréal elles se rassemblent. Puisque quand on fait passer la pierre sous le carton, la limaille représente par ses mouvemens ceux de la matiere magnétique, il n'est pas possible qu'elle prenne les mêmes mouvemens ou les mêmes directions, lequel que ce soit des deux pôles qui passe le premier sous le carton par rapport à l'autre; si l'austral est l'antérieur, il doit écarter la limaille, si c'est le boréal, il doit la rassembler. Mais on voit le contraire, la limaille prend toujours la même disposition, indépendamment de cette circonstance, & elle n'a qu'un certain mouvement progressif, qui est en sens contraire de celui de la Pierre, comme si la limaille déjà mise en mouvement par l'action de l'Aimant étoit réfléchie par celle qui n'y est pas encore. On sousentend toujours ici que quand les deux pôles sont alternativement antérieurs, la Pierre est toujours passée sous le carton selon une même direction.

Si on la passe de gauche à droite, d'un bout du Carton à l'autre, le pôle austral étant l'antérieur, une molécule de limaille ira de droite à gauche, en sens contraire de la pierre, & si ensuite on passe la pierre sous le carton en même sens, mais le pôle boréal étant l'antérieur, la même molécule continuera d'aller selon la même direction. Or, ce n'est pas là ce qui devroit arriver si la matiere magnétique sortoit par un pôle de la pierre, & rentroit par l'autre. Une même molécule ne suivroit la même direction que tandis que le même pôle de la pierre seroit, pour ainsi dire, la proue, & l'autre la poupe; car si le vaisseau se meut à contre-sens, il est visible que le tourbillon, dont on le suppose environné, étant mû aussi à contre-sens de ce qu'il étoit, doit faire rebrousser la molécule de limaille, & cela, soit que ce tourbillon soit simple ou double. Quel point de Physique sera constant, si le tourbillon magnétique ne l'est pas?

Sur le Volume des Liqueurs mêlées.

QUAND on a mêlé deux liqueurs ensemble, le volume total doit naturellement être égal à la somme des deux volumes des liqueurs prises séparément, double du volume de chacune, par exemple, si le volume de chacune étoit égal. Cependant M. de Réaumur a trouvé qu'un volume d'eau & d'esprit-de-vin mêlés en égale quantité, n'étoit pas double du volume de chacune de ces liqueurs. Il s'en est apperçu en construisant des thermometres de son invention, & en les remplissant de liqueurs qu'il Hist.

mesuroit selon cette méthode exacte qu'il a trouvée aussi, car sans cela le fait dont nous parlons ne se fût pas rendu aisément aussi sensible qu'il le faut. On sait précisément, par le moyen des nouvelles mesures, qu'on a mis dans un tube une certaine quantité d'eau, on sait où doit monter la même quantité d'esprit-de-vin qu'on y ajoutera, mais elle ne monte pas jusqu'au point prescrit, & il reste au haut ce que M. de Réaumur appelle un *Vuide*, l'espace que l'esprit-de-vin auroit rempli si le volume des deux liqueurs étoit double de celui de chacune.

C'est ici une véritable dissolution, quoiqu'on n'entende ordinairement par ce mot que la dissolution d'un corps solide par un corps fluide.

Ce qui marque bien que de l'eau à l'esprit-de-vin il se fait une vraie dissolution, c'est que dans le premier moment du mélange les deux liqueurs deviennent louches, troubles, & ce temps de la fermentation & du combat étant passé, elles s'éclaircissent. Ce n'est que quand tout est calme, quand l'eau s'est logée par-tout où elle peut pénétrer, que la diminution de volume arrive, aussi grande qu'elle peut l'être. Si l'on veut bien voir ce phénomene, il faut verser l'esprit-de-vin sur l'eau très-doucement, & avec toute la précaution nécessaire pour empêcher les deux liqueurs de se mêler trop vîte; alors l'esprit-de-vin occupe la place qui convient à son volume naturel, & il ne baisse qu'après la petite fermentation. Afin qu'il baisse autant qu'il peut baisser, il faut que le mélange des deux liqueurs ait été fait le mieux qu'il soit possible, & pour cela on secoue auparavant & on agite quelque temps le tube.

Après bien des expériences pour découvrir en quelle dose du mélange de ces deux liqueurs se faisoit la plus grande diminution de volume total, le plus grand vuide dans le tuyau, M. de Réaumur a trouvé que c'étoit lorsqu'on avoit mis une partie d'esprit-de-vin sur deux d'eau. Plus d'eau ne feroit rien de plus, beaucoup moins d'eau ne feroit rien, ou presque rien. C'est bien là ce que l'on voit à chaque moment en Chymie, où des matieres *saoulées* d'une certaine quantité d'un dissolvant n'en reçoivent absolument pas davantage.

L'eau & l'esprit-de-vin sont deux liqueurs inégalement pesantes, & quoique la différence en soit très-petite, on la reconnoît par l'aréometre ou pese-liqueur. On sait donc quel sera le poids de deux parties égales d'eau & d'esprit-de-vin prises ensemble, mais non pas mêlées, ce sera la pesanteur spécifique du volume qu'elles formeront. Mais quand elles sont mêlées ensemble, un pareil volume a une pesanteur spécifique plus grande; donc le mélange a fait qu'un même volume contînt une plus grande quantité de ces liqueurs, donc leur contexture intime a été changée, ce qui emporte l'idée de dissolution, ou du moins y convient fort.

Il résulte de toutes les expériences de M. de Réaumur, que cette diminution va à $\frac{1}{20}$ du volume de l'esprit-de-vin.

Il ne faut pas conclure delà qu'en mêlant 20 parties d'esprit-de vin & une d'eau, on donneroit à l'esprit-de-vin tout ce qui lui est nécessaire pour remplir ses vuides, & que la dissolution seroit faite. Afin que l'eau agisse sur l'esprit-de-vin comme dissolvant, & le divise jusqu'au point requis,

quis, il est besoin qu'il ait été auparavant divisé moins finement, que ses molécules grossieres aient été plus écartées les unes des autres. En un mot, l'eau doit agir comme intermede, aussi-bien que comme dissolvant, & il faut pour la premiere fonction une plus grande masse.

Il sort toujours de l'air de deux matieres qui fermentent ensemble, & on pourroit croire que la quantité qui en sort de l'eau & de l'esprit-de-vin dans les expériences présentes, est ce qui cause la diminution de volume. Si cela est, cet air remplira tout le vuide que la diminution du volume total des deux liqueurs laisse au haut du tuyau; s'il le remplit, il fera équilibre avec l'air extérieur, condensé au point qu'il l'est par le poids de l'atmosphere; s'il fait cet équilibre, un parchemin, tendu un peu lâchement sur l'orifice du tuyau qu'il bouchera, demeurera horisontal, parce qu'il sera également poussé de haut en bas par l'air extérieur, & de bas en haut par cet air intérieur sorti des deux liqueurs. Mais le parchemin s'abaisse par son milieu, & devient convexe du côté du tuyau; preuve sûre que l'air extérieur est le plus fort, & que l'intérieur ne remplit pas entiérement le vuide, & que s'il contribue à la diminution de volume, il n'en est pas la seule cause.

Sur un Systême de l'Aurore Boréale.

Par M. DE MAIRAN (a).

L'AURORE boréale ordinaire ou moyenne, peu & mal observée, a pu paroître un météore formé dans l'atmosphere terrestre, comme les éclairs, les étoiles tombantes, les feux volants. Mais quand on est venu à faire réflexion sur la grande fréquence de ce phénomene, sur son apparition attachée à certaines saisons de l'année presque exclusivement aux autres, sur sa place toujours marquée au nord, seulement même sur sa magnificence, quand il est ce que nous appellons *complet*, il a été difficile de croire que ce ne fût qu'un simple météore fortuit, qui ne tînt pas essentiellement à la constitution générale du monde, ou de tout notre systême solaire, en un mot, qui ne fût pas *cosmique*. Mais comment un météore sera-t-il cosmique? ce sont deux idées qui paroissent s'exclure, & que M. de Mairan a trouvé le secret d'allier. Par-là l'aurore boréale tiendra un milieu entre les purs météores & les purs phénomenes cosmiques, tels que tous ceux de l'astronome, & cette disposition semble être assez du génie de la nature.

Nous avons parlé en 1706 de la lumiere zodiacale découverte en 1683

(a) Nous inférons ici cet extrait du Traité de l'aurore boréale, quoique le systême de M. de Mairan n'ait presque jamais eu de partisans, outre que ce systême est entiérement fondé sur l'existence très-douteuse de l'atmosphere solaire, il ne peut se concilier avec des faits incontestables, tels que le bruit qui accompagne quelquefois les aurores boréales, mais l'idée de M. de Mairan est si ingénieuse & son systême si bien combiné, que nous avons cru qu'on en liroit l'extrait avec plaisir.

par feu M. Caſſini, & maintenant fort connue de tout le monde. Elle ne peut être formée que par une atmoſphere qui environne le ſoleil juſqu'à une certaine diſtance, & nous en réfléchit les rayons, ou bien eſt lumineuſe par elle-même. Si cette atmoſphere ſolaire vient à rencontrer notre atmoſphere terreſtre, il eſt certain qu'elle y répandra de la lumiere. Mais les deux atmoſpheres ſe rencontrent-elles. On n'imagine pas naturellement que l'atmoſphere du ſoleil puiſſe s'étendre juſqu'à la terre, c'eſt-à-dire à 33 millions de lieues, & d'un autre côté on ne donne ordinairement à l'atmoſphere de la terre que 15 ou 20 lieues de hauteur.

La lumiere zodiacale, toujours vue de côté, & ſeulement par le bout d'une de ſes moitiés, hormis dans les éclipſes totales de ſoleil, où elle eſt vue autour de lui comme une chevelure rayonnante, a toujours une figure décroiſſante & pointue, dont la baſe doit être dans le corps du ſoleil & la pointe ſe termine à quelque endroit du zodiaque. Cette pointe n'eſt pas ſon extrémité réelle, mais ſeulement celle qui peut nous être encore viſible. La diſtance en degrés de cette pointe viſible juſqu'au centre du ſoleil donne pour le moins l'étendue de l'atmoſphere ſolaire. Si cette diſtance étoit de 28 degrés, comme celle de mercure dans ſes plus grandes digreſſions ou élongations du ſoleil, il eſt évident que l'atmoſphere ſolaire s'étendroit juſqu'à l'orbite de Mercure, & dans la ſuppoſition de 48 degrés, qui ſont l'élongation de Venus, elle iroit juſqu'à l'orbite de Venus, & dans la ſuppoſition de 90 degrés, il eſt démontré qu'elle va juſqu'à l'orbite de la terre. Or la pointe de la lumiere zodiacale, quelquefois obſervée à beaucoup moins de 90 degrés du ſoleil, l'a été auſſi & à 90 & à plus de 100, d'où il réſulte ſans difficulté que l'atmoſphere ſolaire peut, étant toujours viſible, aller juſqu'à l'orbite de la terre, & au-delà, même aſſez conſidérablement.

Par les grandes inégalités d'étendue de la lumiere zodiacale, on voit que l'atmoſphere ſolaire, qui les doit avoir auſſi, eſt ſujette à de grandes variations, non pas ſeulement apparentes, mais réelles.

Quant à l'atmoſphere terreſtre, il eſt bien ſûr que de quelque petite étendue qu'elle fût, il y auroit des temps où l'atmoſphere ſolaire la rencontreroit néceſſairement; mais outre qu'il faudroit attendre ces temps-là, qui ſeroient ceux d'une aſſez grande étendue de l'atmoſphere ſolaire; le phénomene des aurores boréales demande que l'atmoſphere terreſtre ait beaucoup plus d'étendue ou de hauteur que l'on ne croit communément. M. de Mairan ayant choiſi entre différentes obſervations faites en des lieux peu éloignés en longitude, & le plus qu'il a été poſſible en latitude, celle où le même point d'une aurore boréale, comme le ſommet de l'arc lumineux avoit été vu en même temps, a conclu de la différente élévation où il avoit été vu ſur l'horiſon, ou de ſa parallaxe, la hauteur réelle où il devoit être au-deſſus de la ſurface de la terre, & par pluſieurs opérations de cette eſpece il a trouvé que cette hauteur étoit de 2 ou 300 lieues.

Le barometre eſt bien éloigné de donner cette grande hauteur, mais M. de Mairan, qui entre ſur ce ſujet dans une aſſez profonde diſcuſſion,

fait voir par des expériences déjà anciennes & connues, que le barometre ne donne que la hauteur de l'air assez grossier pour ne pouvoir passer au travers des pores du verre, que rien ne nous fait juger ni même soupçonner que l'atmosphere terrestre ne soit composée que d'un air qui soit à ce degré de grossiéreté, qu'au-dessus de celui-là il peut y en avoir un plus subtil, & encore un plus subtil qui appartienne toujours à l'atmosphere jusqu'à ses dernieres limites, qui nous sont inconnues, mais que l'aurore boréale nous oblige déjà de reculer beaucoup. (*a*)

L'Atmosphere terrestre a cependant des limites déterminées, & on peut les marquer du moins en général dans le systême de la pesanteur universelle, qui commence à s'établir beaucoup. Tous les corps, qui tournent autour d'un centre ou corps central, ou ceux qui s'assemblent seulement autour de lui, pesent vers ce centre, & y sont portés par une force centrale, quelle qu'elle soit, car apparemment il est au-dessus de l'esprit humain de la définir. Quand différentes forces centrales agissent à la fois, comme lorsque la lune tourne autour de la terre, dont elle est Satellite, & en même temps tourne avec la terre autour du soleil, il se fait un combat de forces centrales qui se modifient mutuellement, & viennent enfin à concerter leurs actions. La pesanteur de la lune vers la terre ne permet pas à la pesanteur qu'elle a aussi vers le soleil d'avoir seule son effet, la lune quitteroit aussi-tôt la terre, & iroit vers le soleil; de même la lune tomberoit vers la terre, si sa pesanteur vers le soleil cessoit; mais les deux pesanteurs ou forces centrales s'accordent, & conspirent au mouvement composé de la lune. Ce sont les distances où est la lune tant à l'égard du soleil qu'à l'égard de la terre, qui ménagent cet accord, car les forces centrales ou pesanteurs agissent plus ou moins selon leurs distances au point central. Si la lune étoit plus proche de la terre, elle tomberoit vers la terre; plus proche du soleil, elle tomberoit vers le soleil. Il y a donc deux especes de spheres d'activité, l'une pour le soleil, l'autre pour la terre. Dans la premiere, la pesanteur d'un corps vers la terre seroit vaincue par sa pesanteur vers le soleil, dans la seconde, ce seroit le contraire. Il y a donc aussi entre les deux spheres une limite où le corps se trouveroit en équilibre. Tout cela posé, l'atmosphere terrestre sera formée de tout l'air, quelque rare qu'il puisse devenir, compris dans la sphere d'activité de la terre, c'est-à-dire, qui ne pesera que vers la terre.

M. de Mairan a déterminé, par un calcul assez fin, quelle étoit la limite ou le point d'équilibre entre ces deux spheres d'activité. Les forces cen-

(*a*) La loi de la densité de l'air est trop incertaine, pour que les observations du barometre puissent servir à déterminer, même à peu près, la hauteur de l'atmosphere. On voit combien cette exposition du systême de la gravitation universelle est peu exacte & peu précise. M. de Fontenelle lui-même s'est donc permis de combattre un systême sans avoir cherché d'abord à le connoître. Cette conduite si surprenante dans celui des modernes qui a possédé peut-être l'esprit philosophique au plus haut degré, doit apprendre aux savans combien il faut qu'ils se défient de l'esprit de secte ou de parti, lors même que leur amour-propre semble le plus désintéressé, & qu'ils auroient droit de se croire supérieurs à cet esprit.

trales que l'on conçoit qui résident dans le soleil & dans la terre, sont connues par les faits astronomiques, elles sont fort inégales, & celle du soleil est presque sans comparaison la plus grande, ainsi le point d'équilibre sera dans le même rapport plus proche de la terre, & il se trouve qu'il n'en est qu'à quelque 60000 lieues. En deçà de cette limite les corps ne tomberont que vers la terre, & quand une portion de l'atmosphere solaire n'en sera qu'à cette distance, la matiere qui la compose commencera à n'avoir plus de tendance que vers la terre, & elle tombera dans notre atmosphere, jusqu'à ce qu'elle y soit arrêtée & soutenue par une matiere assez grossiere & plus pesante.

L'Atmosphere solaire & la terrestre ont donc deux temps pour se joindre, l'un quand la solaire s'étend jusqu'à la terre, l'autre quand elle en est seulement à moins de 60000 lieues. Les effets de la jonction des deux atmospheres sont aisés à concevoir. Si la matiere de l'atmosphere solaire est lumineuse par elle-même, elle éclairera l'atmosphere terrestre, & si elle n'est pas lumineuse, l'union des deux matieres différentes en sera un phosphore, comme il arrive en plusieurs opérations chimiques, aujourd'hui fort connues, ou si l'on veut, & cela répondra à quelques faits particuliers observés, il se fera un grand nombre de phosphores dispersés çà & là selon les rencontres fortuites, qu'il est facile d'imaginer.

Puisque l'atmosphere solaire varie tant en étendue, cette variation, qui doit être physique & réelle, ainsi que nous l'avons déjà insinué, & qui ne regarde que l'abondance plus ou moins grande de la matiere, peut en faire présumer d'autres qui regarderont sa consistance, son inflammabilité, sa disposition à se mêler avec la matiere de l'atmosphere terrestre, &c. Mais indépendamment de ces variétés, il paroît sûr en général que quand la matiere de l'atmosphere solaire est une fois tombée dans l'atmosphere terrestre, elle doit s'y filtrer en quelque maniere, de sorte qu'il s'y fasse une espece de *précipité* de ses parties les plus denses & les plus pesantes, qui descendront toujours jusqu'à ce qu'elles en aient trouvé de plus pesantes qu'elles. Ce sera la derniere couche & la plus basse de cette matiere étrangere.

Si on la conçoit dans sa totalité répandue autour du globe de la terre, auquel elle sera concentrique, on verra aussi-tôt qu'elle ne peut subsister en cet état, parce que la rotation diurne de la terre sur son axe imprimant un plus grand mouvement aux parties qui répondent à l'équateur qu'à toutes les autres, chassera des deux côtés de l'équateur vers les pôles toute cette matiere qui se seroit arrangée concentriquement à la terre. Ce n'est pas que cet effet soit absolument immanquable, l'abondance de la matiere étrangere, peut être telle qu'il en restera une quantité sensible sur l'équateur, & ce sera apparemment la plus subtile & la plus déliée, mais enfin il paroît indubitable que les pôles en seroient toujours les plus chargés, & auroient la plus dense en partage. (*a*)

On suppose par-là qu'il y aura des aurores australes aussi-bien que bo-

(*a*) On peut voir sur la forme que les atmospheres doivent prendre, en vertu des loix de l'hydrostatique, le Tome 7me. des Opuscules de M. d'Alembert.

réales. On n'a guere pu en voir d'auſtrales juſqu'à préſent, & enfin on n'en a pas vu, mais quoique le ſyſtême de M. de Mairan aille là naturellement, & que la préſomption ſoit très-grande pour ces aurores, il pourroit arriver que par des cauſes particulieres, qui ne ſont pas encore connues, le pôle auſtral en fût privé.

Pour ne parler donc que des aurores boréales, il faut concevoir que de la matiere étrangere ramaſſée vers le pôle il ſe forme une *calotte* ſphérique d'une certaine épaiſſeur, dont le pôle eſt le ſommet, & dont la ſuperficie ou couche la plus baſſe eſt la plus denſe. C'eſt celle-là dont l'élévation au-deſſus de la terre peut être de 2 ou 300 lieues, & de-là les couches ſupérieures vont toujours en diminuant de denſité. Si la matiere étrangere eſt un mélange de matiere lumineuſe, & de matiere qui ne le ſoit pas, ou de matiere inflammable & de matiere non inflammable, comme l'eau-de-vie, ou ſi elle eſt devenue ce mélange-là en tombant dans l'atmoſphere terreſtre, il eſt naturel que les parties obſcures ou non inflammables ſoient les plus denſes & les plus peſantes, & forment la couche la plus baſſe, & d'autant plus que quand la couche ſupérieure s'enflamme, les cendres, pour ainſi dire, en doivent tomber ſur l'inférieure. Cela même fait comprendre qu'au-deſſus d'une couche enflammée, & par conſéquent lumineuſe, il peut s'en trouver une obſcure, formée par ces eſpeces de cendres qui ſeront tombées d'une couche ſupérieure enflammée. Il ſe peut auſſi qu'une couche ſoit obſcure, ſimplement parce qu'ayant été enflammée elle ſe ſera éteinte, & cela ſuffit pour faire entendre la poſſibilité de quelques couches alternativement lumineuſes & obſcures. Mais ni les lumineuſes ne ſont aſſez lumineuſes, ni les obſcures aſſez obſcures pour empêcher qu'on ne voie le plus ſouvent les étoiles au travers.

Si l'on eſt ſous le pôle, on voit la calotte ſphérique élevée d'une certaine hauteur, parallélement à tout l'horiſon, & ſes couches ſoit lumineuſes, ſoit obſcures, qui ne ſont plus que des zones circulaires, paralleles à ce même cercle, & ayant toutes le pôle pour centre, ou plus exactement, pour ſommet. C'eſt préciſément la même apparence que celle des cercles paralleles à l'équateur, vus par un habitant du pôle. Mais ſi l'on ſort de cette ſituation, le pôle qui étoit au zénit s'abaiſſe, les cercles paralleles à l'équateur, qui étoit l'horiſon, s'inclinent toujours moins à chaque nouvel horiſon que l'on acquiert en allant toujours vers l'équateur, une portion de ces cercles les plus proches de l'équateur, ſe cache ſous l'horiſon, & cela arrive à tous les paralleles de ſuite juſqu'à ce qu'on ſoit ſous l'équateur, la portion cachée eſt d'autant plus petite, & par conſéquent la viſible ou ſupérieure, d'autant plus grande que l'on eſt plus éloigné de l'équateur, &c. La quantité de degrés que la portion ſupérieure d'un parallele tient ſur l'horiſon, s'appelle ſon *amplitude*, & l'on ſe ſert auſſi de ce même nom pour les arcs ſoit lumineux, ſoit obſcurs d'une aurore boréale, car on voit bien que les paralleles ſuppoſés, vont ſe changer en ces arcs qui auront de la largeur; le plus bas de tous ſera obſcur, ſelon tout ce qui a été dit, & ce ſera plus proprement un ſegment de cercle, qu'un arc large.

PHYSIQUE. *Année 1732.*

La grandeur réelle du phénomene dépend de la quantité de matiere étrangere tombée dans l'atmosphere terrestre. Plus cette matiere sera abondante, plus la calotte sphérique vue de dessous le pôle, descendra proche de l'horison, & elle iroit jusque-là, & au-delà, si la rotation de la terre n'avoit pas été assez forte pour chasser entiérement du plan de l'équateur une si grande quantité de matiere. Mais en ce cas-là même, le phénomene seroit plus foible à l'horison ou sous l'équateur que par-tout ailleurs, & il s'y éteindroit plutôt, de sorte que tout le phénomene paroîtroit avoir de la tendance à se rassembler au zénit ou au pôle, où seroit son fort. C'est ce qui a été effectivement observé dans les aurores boréales les plus étendues.

Quant à l'étendue apparente, la réelle étant supposée la même, à l'élévation des arcs sur l'horison, à leur amplitude, &c. il est trop clair que tout cela dépend de la latitude du spectateur, & que la plus grande est la plus favorable. Peut-être cependant le pôle n'est-il pas le lieu le plus avantageux pour voir certains accidens. Il s'éleve souvent, soit du segment obscur, base apparente de tout le phénomene, soit des arcs lumineux, des jets de lumiere perpendiculaires à ces arcs. Ce sont apparemment des traînées de matiere nouvelle qui tombent sur un amas déjà formé, en tendant par leur pesanteur au centre de la terre, & qui parvenues au lieu où est le fort de l'inflammation totale, s'enflamment, ou seulement réfléchissent à nos yeux la lumiere des parties enflammées. Or si l'on étoit sous le pôle, on pourroit ou ne pas voir ces jets au travers de toute l'épaisseur de la plus basse couche obscure, ou bien on les verroit trop en raccourci.

Sans doute on s'attend bien que le phénomene ne s'assujettira pas à l'exactitude géométrique que nous lui donnons ici. Le pôle ne sera pas précisément le sommet de la calotte sphérique, elle en déclinera plus ou moins vers l'orient ou vers l'occident, & le fait est que le plus souvent c'est vers l'occident, ce qui donne au phénomene une plus grande amplitude de ce côté-là.

Il reste maintenant à examiner en quels temps il doit paroître. Premiérement, il est impossible de les déterminer absolument, même pour le pôle, qui est le lieu où toute aurore boréale sera visible ; car on ne sait pas, & peut-être ne saura-t-on jamais, selon quelles loix varie la grandeur réelle de l'atmosphere solaire, qui par-là ne peut pas toujours atteindre ou atteindre suffisamment à l'atmosphere terrestre. Mais leur rencontre étant supposée, on peut juger quelles seront les saisons de l'année, & dans ces saisons mêmes les parties du jour de 24 heures les plus favorables à l'apparition du phénomene, la latitude des lieux étant d'ailleurs telle qu'il la faut, ce que l'on sous-entendra toujours.

Nous ne parlerons point des crépuscules, qui, selon toutes les observations, & par conséquent en tout systême que l'on fera sur ce sujet, doivent, quand ils sont d'une certaine longueur, empêcher en tout ou en partie l'apparition des aurores boréales. Elles sont par cette raison moins fréquentes en été qu'en hiver, ou, pour parler plus exactement, aux en-

virons du solstice d'été, qu'aux environs de celui d'hiver. Nous ne parlerons point non plus des clairs de lune, qui ne sont point attachés aux saisons, mais accidentels à cet égard & fortuits.

Dans le systême de M. de Mairan, 1°. l'aurore boréale doit être plus fréquente quand la terre est plus proche du soleil, puisque l'atmosphere solaire en joindra plutôt ou plus facilement la terrestre. Or cette plus grande proximité de la terre est vers le solstice d'hiver.

2°. S'il y a des temps où le pôle boréal de la terre, qui est le seul que nous considérons ici, aille, pour ainsi dire, chercher l'atmosphere solaire, & d'autres où il la fuie, ou simplement s'il entre tantôt le premier dans cette atmosphere, & tantôt le second, il se chargera davantage de sa matiere dans le premier cas, parce que ce sera lui qui la divisera d'abord, & en vaincra la résistance, au lieu que le pôle austral qui ne fera que suivre, trouvera la matiere toute ouverte, & qui ne tendra qu'à s'écarter de lui. Le pôle boréal sera alors la proue d'un navire. Mais quand le pôle boréal ira-t-il le premier vers l'atmosphere solaire?

Le plan de l'équateur terrestre, qui est aussi pour nous l'équateur du monde, étant conçu & posé, & les deux pôles du monde étant deux points déterminés dans le ciel, l'écliptique ou orbite de la terre doit être conçue comme inclinée à ce plan de l'équateur, & coupée par lui en deux moitiés égales, dont le premier degré de cancer d'un côté, & celui du capricorne de l'autre, tiennent le milieu de chacune, & sont les plus élevés sur le plan de l'équateur. La moitié où est cancer est la plus proche du pôle boréal du monde, & l'autre moitié est plus proche de l'austral. Si l'on imagine que la terre part du premier degré du capricorne, elle monte donc toujours vers le pôle boréal, jusqu'à ce qu'arrivée au premier degré de cancer elle recommence à descendre. Par cette raison les signes depuis le capricorne jusqu'à cancer sont appellés *ascendans*, & les six autres *descendans*. Quand la terre, partie du premier degré du capricorne, va parcourir les signes ascendans, quel est son pôle qui va le premier vers le terme de l'ascendance? c'est certainement celui qui, lorsque la terre étoit au premier du capricorne, se trouvoit dans la lumiere du soleil, tandis que l'autre étoit dans l'obscurité. Or le pôle éclairé étoit le boréal, puisque la terre étant dans le capricorne, le soleil étoit vu en cancer, & que l'hémisphere boréal de la terre avoit l'été. Donc tant que la terre parcourt les signes ascendans, c'est son pôle boréal qui va le premier, & c'est lui qui rencontre le premier l'atmosphere solaire couchée à peu près dans le plan de l'écliptique. Donc il doit y avoir plus d'aurores boréales, & même de plus fortes & de mieux marquées quand la terre parcourt les signes ascendans, c'est-à-dire, dans les mois qui suivent le solstice d'été, Juin, Juillet, Août, &c. Décembre.

3°. De plus le mouvement d'ascendance est inégal. Comme il se fait par rapport à l'équateur, il seroit le plus grand qu'il pût être, s'il avoit une direction perpendiculaire à l'équateur, & s'il lui devient parallele, il sera au contraire infiniment petit. Ce mouvement est toujours dirigé selon l'écliptique, qui n'est jamais perpendiculaire à l'équateur, mais fait son

plus grand angle avec lui aux deux points des équinoxes, & delà s'inclinant toujours par rapport à lui, lui devient enfin parallele aux solstices. C'est donc aux équinoxes que le mouvement d'ascendance est le plus fort, c'est-là où ses effets doivent être les plus grands, & où il y aura le plus d'aurores boréales.

4°. La rotation du soleil sur son axe en 25 jours, connue par ses taches, a fait connoitre aussi que l'équateur de cette rotation, ou celui du soleil, étoit incliné de $7\frac{1}{2}$ degrés sur notre écliptique, & que les points d'intersection ou nœuds de ces deux cercles étoient au huitieme des gemeaux & à son opposite. L'atmosphere du soleil qui tourne avec lui, doit non-seulement avoir son équateur dans le plan du sien, mais à cause de la force centrifuge, elle y doit être plus élevée que par-tout ailleurs, & en effet par toutes les observations cette atmosphere paroît être un sphéroïde extrêmement applati. Quand la terre la rencontrera, il est certain qu'elle s'y plongera mieux, si elle est alors dans le plan de l'équateur de cette atmosphere sans en décliner, & c'est ce qui ne peut arriver que quand la terre sera dans les nœuds de son écliptique avec l'équateur du soleil, c'est-à-dire vers la fin de Mai ou de Novembre. Alors les aurores boréales seront plus fréquentes, ou plus fortes.

Ces quatre principes de fréquence ou de force des aurores boréales, sont chacun inégaux en eux-mêmes, c'est-à-dire, ont un certain point où ils agissent plus puissamment que dans tous les autres. Le premier principe, qui est la proximité de la terre au Soleil a sa plus grande action dans le périhélie de la terre, précisément à la fin de Décembre. Le second principe, qui est le mouvement ascendant de la terre, est dans sa plus grande force, quand ce mouvement, ou ce qui est le même, la direction de l'écliptique fait son plus grand angle avec l'équateur, & c'est de quoi nous avons fait le troisieme principe, mais ce troisieme n'étant, si l'on veut, que le *Maximum* du second, le second & le troisieme se réduiront ici à un seul. Or le plus grand angle du mouvement ascendant de la terre avec l'équateur est à l'équinoxe d'automne, au 22 Septembre. Nous venons de voir que la plus grande force du quatrieme principe est quand la terre est dans les nœuds de son écliptique avec l'équateur solaire, vers la fin de Mai ou de Novembre.

Il seroit difficile d'évaluer les différentes forces de ces trois ou quatre principes, les uns par rapport aux autres, & de combien, dans les différentes combinaisons qui s'en doivent faire, ils se fortifieront ou s'affoibliront mutuellement, mais sans aller jusqu'à cette précision, on voit assez par ce qui vient d'être dit, que tous les principes s'accordent à produire plus d'aurores boréales dans les quatre derniers mois de l'année que dans tout autre espace de quatre mois, qu'ensuite ils en produiront plus dans les quatre premiers mois, que dans les quatre suivans, & cela indépendamment même des longs crépuscules de l'été.

Toutes ces conséquences sur les temps de l'apparition des aurores boréales sont si nécessairement & si particuliérement tirées du systême de M. de Mairan, que s'il n'est pas vrai, elles seront infailliblement démenties

ties par les faits. Cette espece de pierre de touche pourra être appliquée à toute la suite des Aurores Boréales, dont on aura des observations qui marqueront les temps de l'année. En faire la recherche dans tous les Livres, étoit un travail d'érudition, qui appartenoit à une autre Académie, mais M. de Mairan a montré qu'il en auroit pu être un des plus dignes membres.

Ce que l'on ne connoît point, est assez mal observé, il faut savoir à peu près ce que l'on voit, pour le bien voir. Les plus anciens auteurs qui ne connoissoient nullement les Aurores Boréales, ou les ont confondues avec des météores purement terrestres, ou en les décrivant, les ont chargées de toutes les fausses merveilles que leur imagination étonnée leur fournissoit. On les reconnoît pourtant, on les démêle, & du moins l'ancienneté, ou, si l'on veut même, l'éternité du phénomene est bien prouvée. Mais, ou les plus anciens écrivains vivoient dans des pays trop méridionaux, pour y voir souvent des Aurores Boréales, ou quand ils en ont parlé, ils n'ont pas cru que la circonstance de la saison fût importante à remarquer. Ainsi M. de Mairan arrive jusqu'au sixieme siecle de l'Ere Chrétienne, sans avoir trouvé aucune observation accompagnée de cette circonstance. De-là elles commencent à porter leur date, mais de l'an 500 jusqu'en 1550, il ne s'en trouve que 27, moins apparemment par leur rareté réelle, que par le défaut d'observateurs, ou par la négligence des historiens, qui ne daignoient pas en parler, à moins qu'elles ne fussent extrêmement frappantes, comme l'ont été quelques-unes dans cet espace de temps, très-complettes & très-magnifiques. De 1550 à 1621, époque de la fameuse observation de Gassendi, & de la vraie manifestation, pour ainsi dire, des Aurores Boréales en nos climats, il y en a 28, une de plus en 71 ans que l'on en avoit eu en 1050 ans. Les sciences & les observateurs renaissent. De 1621 à 1716, il y a 11 Aurores Boréales, à compter toutes celles dont on a pu avoir les observations, & enfin de 1716 à 1731, où elles n'ont pas fini, il y en a 163.

Dans une table où toutes ces Aurores Boréales, au nombre de 229, sont distribuées selon les mois ausquels elles appartiennent, on voit qu'elles le sont précisément comme le demandoit le systême de M. de Mairan, car il faut que le systême déjà formé, ait précédé une recherche aussi longue & aussi fatiguante.

L'accord est si exact, que quand on voit, par exemple, que l'année étant partagée en six mois qui comprennent dans le milieu de cet espace, l'Aphélie de la terre, & en six autres mois qui comprennent de même le Périhélie, les premiers n'ont que 68 Aurores Boréales sur les 229, tandis que les seconds en ont 161; si on vient à ne prendre les sommes des Aurores que dans les deux mois, dont l'un précede, & l'autre suit l'Aphélie & le Périhélie, on trouvera du côté de l'Aphélie 12, & de l'autre 36, dont le rapport est beaucoup moindre que celui de 68 & de 161, parce que le plus grand effet de l'inégalité de distance de la terre au soleil doit se trouver aux plus grandes & aux moindres distances. Pareillement le cours ascendant de la terre étant plus favorable aux Aurores

Boréales que le descendant, & l'un & l'autre ayant dans son milieu un Equinoxe, on voit que le nombre des Aurores Boréales prises dans tous le cours ascendant, n'a pas un si grand rapport au nombre de tout le cours descendant, que le nombre pris en deux mois, avant & après l'Equinoxe du cours ascendant, qui est celui d'automne, au nombre correspondant de l'autre côté.

Il semble qu'en suivant cette méthode, on pourroit comparer les forces des différents principes qui entrent dans la formation des Aurores Boréales, par exemple, les forces de la distance de la terre au soleil, & de son ascendance ou descendance. Si le nombre des Aurores Boréales des six mois où est le Périhélie de la terre, a un plus grand rapport au nombre des six autres mois, que celui du nombre des six mois du cours ascendant au nombre du descendant, la distance sera un principe plus fort que l'ascendance, ou au contraire. Peut-être cependant faudroit-il les comparer toutes deux, non dans le total, mais dans les points de leur plus grande force, ou plutôt employer les deux manieres, mais ni l'une ni l'autre n'est encore guere de saison. Les observations de l'Aurore Boréale, qui ne sont presque pour nous que depuis 1716, & que nous bornons à 1731, nous ont produit en ce peu de temps les fondements d'un systême que nous n'étions pas trop en droit d'espérer, il faut maintenant attendre de l'avenir les dernieres précisions.

Une circonstance qui ne doit pas nous échapper, c'est que les Aurores Boréales ne commencent à paroître que le soir, & presque jamais après minuit, sur-tout quand les nuits sont assez longues, car quand elles sont courtes, & par conséquent les crépuscules longs & forts, une Aurore Boréale foible, qui ayant été formée dès le soir, aura été effacée par le crépuscule du soir, pourra en acquérant un peu plus de force, n'en avoir assez que pour paroître après minuit, en surmontant, s'il le faut, les commencements du crépuscule du matin. Dans le systême de M. de Mairan, que de la matiere de l'atmosphere solaire tombe dans l'atmosphere terrestre, il est certain que les parties de la terre les plus Orientales par rapport à Paris, par exemple, ayant été les premieres par rapport à nous exposées au soleil, auront été les premieres à se charger de la nouvelle matiere, & par conséquent les Occidentales auront été les dernieres. La matiere des parties Orientales aura eu pendant le jour tout le temps d'éclairer l'atmosphere, & même de s'y allumer, & de s'y consumer sans que l'on s'en soit aucunement apperçu, au lieu qu'il restera encore de la matiere pour le phénomene aux parties Occidentales. Il doit donc naturellement commencer à paroître après le coucher du soleil, & non avant son lever, & par la même raison il y aura en tout temps une plus grande quantité de la matiere du phénomene vers l'Occident, ou, ce qui est la même chose, il ne sera point partagé également des deux côtés du pôle, mais il déclinera à l'Occident.

La chevelure des cometes, cette chevelure qui a paru leur être si essentielle, qu'elles en tirent leur nom, s'explique naturellement dans le systême de M. de Mairan. Elles la prennent dans leur périhélie, & aux

environs, lorsqu'elles traversent l'atmosphere du soleil dans des endroits qui en sont assez proches, & par-là plus denses. Elles s'y chargent de cette matiere, comme feroit un fort aimant d'une limaille de fer à travers de laquelle on le traîneroit. C'est la comparaison de M. de Mairan. M. Newton conçoit que quand la comete a passé près du soleil, il en a tiré, par la violence de son action, les vapeurs & les exhalaisons qui sont la matiere de la chevelure; mais il n'est guere possible qu'elles aient monté aussi haut qu'il faudroit par rapport au centre de la comete. Quelquefois son globe n'a pas pour diametre la quinzieme partie du diametre total de ce globe & de la chevelure, ce qui donnera toujours à celle-ci une hauteur énorme, & fort disproportionnée à toutes les élévations pareilles. De plus la chevelure d'une comete est toujours transparente comme la lumiere Zodiacale ou l'atmosphere solaire, puissant indice que c'est là l'origine de la chevelure.

Cette chevelure étant formée, s'il se trouve une cause qui la dérange assez pour ne la laisser ronde que du côté du soleil, & l'étendre en long du côté opposé, il est clair que la comete aura une queue toujours à l'opposite du soleil. On a vu, par des expériences du miroir ardent, que les rayons du Soleil y ont une force impulsive, capable de pousser en avant quelques corps légers, ce qu'ils ne feroient pas hors de-là. Près de leur source, ou du soleil, ils peuvent avoir cette même force à l'égard de la matiere légere & déliée qui fait la chevelure de la comete.

Il semble que selon cette idée, Mercure & Venus devroient avoir des queues. Mais il faut pour l'*expansion* de ces queues, qu'elle se fasse d'un milieu plus dense dans un plus rare. Mercure & Vénus qui se meuvent circulairement à peu près autour du soleil, sont toujours dans un milieu ou fluide uniforme, & également résistant, au lieu que les cometes qui se meuvent autour du soleil dans des ellipses si prodigieusement allongées, qu'on les peut prendre pour des paraboles, vont toujours, du moins après leur Périhélie, & tant qu'elles sont dans l'atmosphere solaire, d'un milieu plus dense dans un plus rare.

Sur l'état des Sciences chez les Chinois.

Hist.

LA Chine a une grande réputation d'être savante. Les honneurs déférés aux savants, les privileges dont ils jouissent, y sont presque aussi anciens que la monarchie, qui a trois ou quatre mille ans d'ancienneté. Pendant une si longue suite de siecles, il a régné une paix perpétuelle, à quelque interruption près qui ont été passageres, & n'ont point changé la premiere forme du gouvernement. Le besoin de régler les temps par des Cycles, d'autant plus grand que la Chine est un Etat plus philosophiquement ordonné, & le besoin encore plus fort, quoiqu'imaginaire, que tous les Chinois se sont fait de l'astrologie, ont dû pousser l'astronomie à un haut point de perfection, & par conséquent la géométrie dont elle dépend. Une Nation tant soit peu éclairée a une médecine, & plus éclairée

PHYSIQUE. *Année 1732.*

à un certain point, elle a une physique. Comment donc, disoit M. de Mairan au P. Parennin, comment se fait-il que les Chinois, malgré les avantages singuliers qu'ils ont par rapport aux sciences, n'y soient encore parvenus qu'à un degré très-inférieur à celui où elles sont en Europe ?

Heureusement le P. Parennin étoit trop habile, & avoit vu la Chine avec de trop bons yeux pour s'être laissé emporter à l'admiration excessive que quelques savants Européens en ont conçue. Il convenoit du fait, de la grande infériorité des sciences Chinoises, mais il en découvroit les causes qui peuvent la justifier.

Il ne croit pas trop, comme il est naturel & ordinaire de le croire, que la singularité de la langue & de l'écriture Chinoise soit un grand obstacle aux sciences. Les Tartares Mantcheoux, dont la langue & les caracteres n'ont pas cet inconvénient, ne laissent pas de reconnoître la supériorité du Chinois en certains points, mais c'est là un article qui n'a pas encore été assez discuté. Apparemment il le sera quelque jour.

Les Mandarins des mathématiques à la Chine n'y sont pas dans un rang & dans une considération qui les doive engager à faire de si grands efforts pour arriver à ces postes ou pour y briller. Ils sont inférieurs & subordonnés aux autres Mandarins lettrés, qui sont des Magistrats de judicature, ou de police, obligés à posséder les loix & les principes du gouvernement. Leur préféreroit-on des calculateurs d'éclipses ou de calendriers ? *(a)*

Un préjugé, assez naturel par lui-même, mais fortifié dans les Chinois par tout l'art possible de l'éducation, & soutenu par l'attention continuelle du Gouvernement, est le respect pour l'antiquité. Ce qui a été d'abord ; c'est ce qu'il pouvoit y avoir de mieux, ils sont contents, ravis de joie, pourvu que ce qui a été soit encore. On sait qu'ils rendent une espece de culte à leurs ancêtres, & les Sciences, telles que ces ancêtres les ont eües, sont par cela seul consacrées, on ne peut y toucher sans une sorte d'impiété. Les Pendules & les Lunettes qu'on leur a portées d'Europe, & dont ils ne peuvent méconnoître les avantages si sensibles pour l'observation, demeurent cependant oisives dans leurs observatoires. Il ne leur faut pas plus de précision que celle à laquelle ils sont accoutumés, & quant à l'Astrologie, il est bien sûr que la plus mauvaise Astronomie lui suffit, à quoi lui serviroit que ses principes ou les positions célestes fussent justes ? Ses conclusions n'y peuvent jamais avoir aucun rapport réel, & le hasard décidera toujours également des prédictions.

Il seroit trop faux & trop injuste d'en dire autant de la Médecine, mais les Chinois ont des traditions d'observations médicinales, & de remedes qui réussissent assés, le tout apparemment ancien aussi, & ils regarderoient comme inutiles, des spéculations Physiques, dont ils ne ver-

(a) Non sans doute, mais aussi on devoit à Newton ou à Tycho plus de considération qu'à un Magistrat subalterne & d'un talent médiocre, & c'est ce qu'ils ont éprouvé en Angleterre & en Allemagne, mais il en eut été autrement à la Chine où tout, jusqu'au nombre des révérences est fixé par des loix de police, où la place est tout, & où la personne n'est rien.

PHYSIQUE. Année 1732.

roient pas un uſage ſenſible & prochain. Leur horreur pour les diſſections des cadavres d'hommes ne doit pas nous ſurprendre. Nos Anatomiſtes, à la vérité, en ſont bien exempts, mais le gros du monde parmi nous n'en eſt-il pas toujours frappé, & les Anatomiſtes ne s'en plaignent-ils pas ſans ceſſe ?

De cette eſpece d'Apologie, beaucoup plus étendue & mieux tournée par le P. Parennin, & reçue pour vraie, comme elle l'eſt, il en réſulte toujours pour M. de Mairan, que les Chinois n'ont point le génie d'invention, de découverte, de ſagacité, qui brille tant aujourd'hui dans l'Europe ſavante. S'il étoit né parmi eux des Galilées, des Deſcartes, des Newtons, & combien d'autres noms pourrions-nous ajouter ? leurs lumieres auroient forcé tous les obſtacles par la ſeule impoſſibilité de demeurer captives. Il paroît en général que l'eſprit de l'Orient eſt plus tranquille, plus pareſſeux, plus renfermé dans les beſoins eſſentiels, plus borné à ce qui ſe trouve établi, moins avides de nouveautés que l'eſprit de l'Occident. Cela produit, & particuliérement à la Chine, un gouvernement plus uniforme, des mœurs plus conſtantes, des loix plus durables, mais les Sciences demandent une activité inquiete, une curioſité qui ne ſe laſſe point de chercher, une ſorte d'incapacité de ſatisfaire. Ne ſe fera-t-il point par-là quelque compenſation entre l'Orient & l'Occident ?

M. de Mairan, dans ſa derniere lettre, a ébauché un parallele curieux de l'ancienne Egypte & de la Chine. Il ſuffit d'en indiquer l'idée pour mettre ſur la voie ceux qui connoîtront aſſés l'une & l'autre nation, ils trouveront des conformités remarquables & preſque ſurprenantes. Peut-être ſi cette Egypte, enveloppée de myſteres ſi impoſants, & de ténebres ſi auguſtes, avoit été diſcutée par les Grecs ou les Romains comme la Chine l'eſt aujourd'hui par nous, n'auroit-elle pas moins perdu de ſa gloire ſur les Sciences.

Obſervations Mathématiques & Phyſiques faites dans un voyage du Levant en 1731 & 1732.

Par M. DE LA CONDAMINE.

12 Novemb. 1732. Mémoire.

AU mois de mai 1731, j'obtins un ordre du roi pour m'embarquer ſur le bord de M. le chevalier de Camilly commandant un des vaiſſeaux de l'eſcadre de M. du Gué-Trouin, deſtinée à faire la viſite des échelles de levant. La curioſité ſeule ne m'avoit pas inſpiré le deſſein de ce voyage. Le principal but que je me propoſois étoit de m'inſtruire ſur la navigation, & de chercher à faire en des lieux peu fréquentés des Phyſiciens, quelques obſervations utiles au progrès de la Géographie & de l'hiſtoire naturelle.

PHYSIQUE.

Année 1732.

Astronomie.

Latitude d'Alger observée.

La position d'Alger, premier mouillage de l'escadre, n'avoit encore été fixée par aucune observation astronomique, du moins publiée. Le 13 Juin & les jours suivants, par la comparaison de plusieurs observations réitérées de la hauteur méridienne du soleil, faites dans la maison consulaire, située à peu près au milieu de la ville, j'ai trouvé sa latitude de 36° 49' 30''. Par une éclipse de lune du 8 août 1729, faite à Alger même, j'ai fixé sa longitude à 7' 15''.

La latitude de Constantinople est de 41°. la connoissance des temps de 1774 fixe cette latitude à 40° 1'.

Navigation,

Les observations que j'ai eu occasion de faire sur la navigation de la méditerranée, peuvent se rapporter à cinq chefs principaux, savoir les *cartes plattes*, la *variation* de la boussole, l'estime du sillage, l'observation de la hauteur, & celle des Satellites de Jupiter.

Défaut des Cartes plattes.
* V l'Hist. de l'Acad. 1702. p. 86. & suiv. 1703. p. 92. Et Mémoires p. 95 & suiv.

1°. On ne fait sur la méditerranée aucun usage des *cartes réduites**, on ne s'y sert que des *cartes plattes*, plus commodes, à la vérité, dans la pratique, mais cependant très-défectueuses, tous les rumbs de vent, hors les méridiens, y étant nécessairement faux, puisqu'avec les dégrés de Latitude égaux, comme sur le globe, elles ont leurs méridiens paralleles. Cependant il faut avouer que l'usage des cartes réduites ne seroit à désirer sur la méditerranée, que pour une plus grande précision, & que les erreurs que l'on peut commettre, faute de s'en servir, ne peuvent pas être fort considérables sur une mer où la plus grande différence en latitude n'excede pas 14 à 15 degrés.

Observation de la variation négligée sur la Méditerranée.

2°. Quant à la *variation*, (c'est ainsi que les Marins nomment la déclinaison de l'aiguille aimantée,) son observation est extrêmement négligée sur la méditerranée; on y suppose la variation, du moins quant à la pratique, absolument uniforme, & quoiqu'à la seule inspection de l'étoile polaire, on apperçoive quelquefois une différence fort sensible d'un parage à l'autre, on n'y a communément aucun égard. La plupart des vaisseaux marchands se servent pour diriger leur route, d'une boussole qu'ils appellent *à rose double*, dont le carton intérieur, qui porte l'aiguille, est mobile sur le centre commun, ensorte que la pointe de l'aiguille peut s'écarter de la fleur-de-lys du cercle extérieur, destinée à marquer le nord. On la détourne d'ordinaire d'un air de vent, ou de 11 degrés un quart, ce qui étoit à-peu-près la quantité de la variation sur la côte de Provence il y a quelques années. Cette prétendue correction une fois faite sur la boussole, c'en est pour toute la campagne; & le point où est dirigée la pointe de la fleur de lys est réputé le vrai nord, quelque changement qu'il puisse y avoir dans la variation.

Les boussoles à rose double ne sont point d'usage sur les vaisseaux du roi, où les pilotes sont censés observer journellement la variation, &

tenir compte de ses différences. Mais la plupart d'entr'eux se contentent, en faisant leur *point*, de transposer toutes leurs routes précisément d'un air de vent, ce qui revient à la pratique précédente. C'est beaucoup quand ils ajoutent ou retranchent en gros quelques degrés, dans les parages où ils savent que se rencontrent les plus grandes différences; encore faut-il que cela quadre à leur estime, ou à quelqu'une de leurs autres observations.

PHYSIQUE.

Année 1732.

Le plus grand nombre des pilotes ignorent que la variation change dans le même lieu, & ne daignent pas l'observer dans les endroits où il y a eu d'anciennes observations, ausquelles ils en tiennent. Cependant la société royale de Londres a reconnu que l'escadre Angloise commandée par l'amiral Chawel *, s'étoit perdue, faute d'avoir bien connu la variation sur les côtes méridionales d'Angleterre. Et parmi un assés grand nombre de bâtiments qui périssent tous les hyvers dans l'archipel, n'est-il pas plus que vraisemblable que plusieurs ont été trompés par leur boussole? Quand par une nuit obscure & un vent forcé on se trouve obligé de passer entre deux écueils qu'on ne peut voir, & dont cette mer est pleine, peut-on croire qu'il soit indifférent de ne savoir qu'à quatre ou cinq degrés près quelle route on suit? C'est ce qui arrive journellement à nos vaisseaux marchands.

* *Préface du Mémoire sur la variation, par M. Meynier, chez Guerin. Paris. 1732.*

Il est vrai que le défaut de bonnes cartes a sans doute aussi beaucoup de part à ces malheurs, & nous en parlerons en son lieu; mais ce second mal n'empêche pas la réalité du premier.

Je pourrois joindre ici une table qui contient une trentaine d'observations de la variation de la boussole, en divers parages de la méditerranée, faites en 1731 & 1732. Mais quelque attention que j'aie apportée à ces observations, je n'ose compter assés sur leur exactitude, pour les donner au public; tant parce qu'elles ont été faites avec différents compas de variation, qui très-souvent ne s'accordent pas entre eux, à plusieurs degrés près, comme je l'ai éprouvé plus d'une fois; que parce que, par la comparaison de mes observations avec les correspondantes, faites sur les autres vaisseaux de la même escadre, j'y ai souvent trouvé des différences de plusieurs degrés. Ce qui est une nouvelle preuve de l'insuffisance de l'instrument dont on se sert en mer pour observer la variation. On peut consulter sur cela M. de Radouay, capitaine des vaisseaux du roi, dans ses *remarques sur la navigation* [a], & les auteurs [b] des différents mémoires présentés sur ce sujet, pour le prix de l'Académie, de l'année derniere.

[a] *Paris 1727. p. 4. & suiv.*

[b] *Mem. d'obs. en Mer la Décl. de l'aiguille aimantée, par Mrs. Bouguer & Meynier 1732.*

En profitant des réflexions de ceux qui ont travaillé sur cette matiere, j'ai cru qu'il m'étoit permis de chercher de mon côté à perfectionner cet instrument, par une nouvelle construction propre à le rendre plus sûr & plus commode dans la pratique, puisqu'elle ne demande qu'un seul observateur, & qu'elle peut être d'usage à toutes les heures du jour. Ce sera le sujet d'un mémoire particulier.

Nouveau compas de variation.

Je me contenterai de donner ici le résultat de mes observations de la variation, par où il paroît qu'en 1731 & 1732, la différence de la décli-

PHYSIQUE.

Année 1732.

naison de l'aiguille aimantée dans les divers parages de la Méditerranée, s'étendoit à peu près depuis 10 jusqu'à 16 degrés nord-ouest.

Abus dans l'usage du Lock.

3°. Presque tous les pilotes se piquent d'estimer à l'œil la vîtesse du sillage aussi juste, ou plus juste qu'avec le *Lock*, & plusieurs en font rarement usage, ou s'en passent absolument, du moins sur la Méditerranée : il faut néanmoins convenir que nous n'avons jusqu'à présent rien de mieux que le Lock, pour mesurer le chemin d'un vaisseau. Si cette ingénieuse machine, dont nous sommes redevables aux Anglois, est sujette à quelques inconvénients[c], ceux qui ne viennent que de la façon de l'employer, peuvent du moins être corrigés ou diminués. Le plus grand abus à cet égard, & le plus aisé de tous à réformer, est l'inégalité des mesures employées par les différents pilotes. Chacun d'eux marque sa ligne à sa fantaisie, l'un par brasses, l'autre par toises; ils donnent d'intervalle d'un nœud à l'autre, depuis 41 jusqu'à 48 pieds, chacun suivant sa méthode, ou son caprice; &, ce qui est très-singulier, tous s'accordent dans la supposition que le vaisseau fait une lieue par heure, quand on file trois nœuds, ou trois intervalles de la ligne de Lock en une demi-minute. Cependant si la distance d'un nœud à l'autre, est de 47 pieds 6 pouces 7 lignes $\frac{1}{5}$, la lieue parcourue sera de 20 au degré, ou de 2853 toises, en évaluant, avec M. Picard[d], un degré de grand cercle à 57060 toises, & si les divisions de la ligne ont 41 pieds 8 pouces mesure la plus ordinaire * des pilotes, la lieue ne sera que de 2500 toises, ou d'un peu moins de 23 au degré, ce qui fait un huitieme de différence.

c *Rem. sur la Navig. déjà citée, p. 13 & suiv.*

d. *Mém. de l'Acad.* 1672.

* *Rem. sur la Navig. p. 13. Relation du voyage de la Mer du Sud par M. Frezier. Paris,* 1716. *pp. 6. & 7.*

Non-seulement tous les pilotes n'ont pas une mesure commune pour leurs lignes, mais chaque ligne en particulier est divisée inégalement. Dans celles qui l'ont été avec le plus de soin, j'ai trouvé depuis un jusqu'à deux pieds de différence, par excès, dans les premieres divisions sur les dernieres, ce qui vient, sans doute, de ce que les premieres qui servent plus fréquemment, se sont plus allongées que les suivantes. Et d'un autre côté, j'ai observé que la ligne se raccourcit, en se mouillant, à peu près d'un quarantieme.

Moyen d'y remedier.

On remédieroit à tous ces inconvénients, en ne divisant les lignes de Lock, qu'après les avoir mouillées & bien tendues, telles qu'elles sont quand on en fait usage; & en obligeant les pilotes à se conformer, dans la division de leur ligne, à la mesure reconnue la plus convenable, qui pourroit être à cet effet graduée sur le port, en quelque lieu commode.

Erreurs dans l'observation de la hauteur en Mer.

4°. Quant à ce qui concerne l'observation de la hauteur; par la comparaison des *points* des pilotes de différents vaisseaux de la même escadre, j'ai reconnu que leurs observations de latitude différoient quelquefois d'un vaisseau & l'autre, de 10, 12 & jusqu'à 15 minutes de degré, quand la distance des deux vaisseaux ne pouvoit donner plus de deux ou trois minutes de différence; d'où il suit, quand on supposeroit l'erreur également partagée entre deux observations, ce qui n'est pas vraisemblable, qu'elle étoit au moins de sept minutes dans chacune.

Abus dans la pratique ordinaire des Pilotes pour prendre hauteur.

Que sera-ce si, à cette erreur qui provient, sans doute, de la diversité des instruments, de celle des vues des observateurs, & du défaut de précision

cision inévitable dans des observations de cette nature, si, dis-je, on y ajoute les erreurs volontaires qui sont communes à tous les pilotes, & qui résultent de toutes les déductions & corrections à faire à leur observation de la hauteur; corrections qu'ils sont dans l'habitude de négliger, contre ce qui leur est expressément recommandé dans tous les traités de navigation. Je n'entrerai sur cela dans aucun détail, ayant encore été prévenu sur ce point, par M. de Radouay. J'observerai seulement qu'aux quatre erreurs des pilotes qu'il a remarquées[a] provenant de la hauteur du centre du soleil, prise par le bord de l'ombre, de l'élevation de l'œil de l'observateur au dessus de l'horison comptée pour rien, de la réfraction astronomique, de la difference des méridiens négligée, on peut ajouter une cinquieme source d'erreur, qui est l'abus où sont les pilotes de se servir de tables de déclinaison du soleil fort anciennes, & qui auroient besoin d'être réformées, au lieu de faire usage de celles qui se renouvellent tous les ans dans la connoissance des temps, l'état du Ciel, ou autres Ephemerides.

Tout ceci supposé, on n'aura pas de peine à croire ce qu'avance, dans l'ouvrage déjà cité[b], un Marin très-expérimenté, que dans l'état où sont les choses, les pilotes ne sont quelquefois pas sûrs de leur hauteur à 30 minutes près; quelque contraire que soit cette proposition au préjugé généralement reçu parmi eux, suivant lequel ils se persuadent qu'ils ne peuvent errer que de 4 à 5 minutes.

Heureusement pour les pilotes, & pour ceux qu'ils conduisent, toutes ces erreurs, dont les unes sont par excès & les autres par défaut, se compensent assés souvent, du moins en partie. Mais quelquefois aussi le plus grand nombre se trouve du même côté, & la seule qui résulte de la hauteur du soleil, prise par le bord de l'ombre, est assés considérable pour emporter souvent la balance, quoique cette erreur ne soit pas de 15 à 16 minutes, c'est-à-dire, de tout un demi-diametre du soleil, comme il paroît d'abord, & comme la plupart des auteurs qui ont écrit de la Marine, l'ont supposé. M. Bouguer en a donné la raison[c].

Au reste, il y a lieu de s'étonner que les pilotes n'ayent encore retiré aucune utilité des excellents ouvrages sur les différentes parties de la navigation, qui ont paru depuis plusieurs années, & en particulier de ceux ausquels le prix de l'Académie a donné occasion, d'autant plus que quoique les principes de la plupart de ces écrits soient fondés sur la plus sublime théorie, leurs conséquences sont aisées à réduire en pratique, & mises à la portée de tous les pilotes.

De l'observation des Satellites de Jupiter en Mer.

5°. Je viens à ma derniere observation concernant la navigation. On a plusieurs fois pu appercevoir, le vaisseau étant à l'ancre, & par un temps fort calme, les Satellites de Jupiter. Mais je n'ai oui dire à aucun Marin qu'il les eût observés à la voile. Il m'est arrivé plus d'une fois de les voir, Et notamment le 6 Mai 1732, le vaisseau gouvernant, & ayant assés de mouvement pour qu'il ne me fût pas possible de garder la Planete dans l'ouverture d'une lunette de 4 pieds à deux verres convexes, le ciel étant chargé de quelques nuages, je n'ai pas laissé de distinguer très-bien un

a *Rem. sur la Navig. p. 9. & suiv.*

b *p. 10.*

c *De la man. d'obs. exact. sur Mer la haut. des Astres. Chez Jombert, Paris. 1729.*

PHYSIQUE.

Année 1732.

Satellite, & d'en appercevoir un autre à plusieurs reprises, quoiqu'il ne s'en fallut que de trois jours que la lune ne fût dans son plein, & que Jupiter n'en fût distant que de 10 à 12 degrés.

* V. Hist. de l'Acad. 1722. pp. 105. & suiv.

Cette expérience ajoute, ce me semble, un nouveau degré de vraisemblance à l'un des moyens proposés par M. Cassini pour l'estime de la longitude sur mer *. Puisque d'un côté M. Cassini a observé une eclipse du 3me. Satellite, avec une lunette de 3 pieds ½, & que d'un autre, j'ai reconnu, par expérience, qu'il est très-possible de les voir en pleine mer & à la voile, du moins pendant les calmes, dans des circonstances d'ailleurs assés peu favorables; peut-on douter que des gens exercés dès leur enfance à observer sur un vaisseau, par l'habitude qu'ils prendroient d'en suivre les mouvements, n'acquissent une très grande facilité à se servir de lunettes plus ou moins longues, assés avantageusement pour observer, du moins en certains cas; quelques immersions ou émersions des Satellites? moyen le plus commode, & le plus sûr que nous ayons jusqu'à présent, pour déterminer les longitudes avec quelque précision.

Géographie.

Cartes de l'Archipel & de la Méditerranée en général. Combien défectueuses.

La meilleure carte que nous ayons de l'archipel, est la nouvelle carte du Sr. Berthelot, hydrographe du roi à Marseille. Cependant elle est encore très-défectueuse, tant à l'égard du gisement des côtes du continent, que de la position respective des isles, sur-tout du côté d'Asie, vers le midi. Pour les côtes de Caramanie & de Natolie, elles sont absolument méconnoissables, même sur nos cartes les plus estimées, & l'on peut assurer que nous n'avons point encore de bonne carte de la Méditerranée en général.

Et pourquoi.

Au défaut d'observations astronomiques faites à terre, les cartes Marines se construisent avec le secours des Journaux des pilotes, sur leurs observations de latitude, leurs estimes des distances, & sur-tout leurs *rélevements* de terre, pris avec la boussole.

Par ce qui a été dit dans l'article précédent sur l'observation de la hauteur & l'usage du Lock, on peut juger de ce qu'on doit attendre des deux premiers moyens; quant au dernier, quoique de toutes les observations des pilotes, ce soit la plus simple, nous allons prouver qu'elle est très-peu exacte. Je n'excepte pas même les rélevements faits en terre ferme, ou d'une isle à l'autre, tels qu'on en trouve dans le voyage de M. de Tournefort, quoique ceux de cette espece doivent être plus justes que ceux que l'on fait à la mer.

Premierement, comme faute d'observations fréquentes, & par les raisons alléguées, la variation n'est pas exactement connue dans les différents parages, non plus que les changements que le temps y apporte, on peut à cet égard errer de plusieurs degrés, ainsi qu'on l'a déjà observé.

2°. Dans l'usage ordinaire, souvent le point relevé n'est désigné que d'une maniere vague; on dira, par exemple, que Scio, Metelin, &c. reste au Nord ou à l'Est, sans indiquer précisément tel cap, telle mon-

tagne, en un mot un point fixe & remarquable de l'objet observé qui occupe quelquefois sur l'horison, une étendue de plusieurs degrés.

3°. Enfin, en supposant la variation bien connue, & toute l'exactitude possible de la part de l'observateur, les défauts de l'instrument, sa petitesse, le mouvement du vaisseau, quand l'observation se fait à la mer, &c. ne permettent pas d'esperer une grande précision. Aussi d'ordinaire se contente-t-on de désigner le lieu relevé, en disant qu'il reste à tel air de vent, ou quand la différence est fort sensible, entre tel & tel rumb, sans déterminer précisément à quel degré; en sorte que le plus souvent on ne sait qu'à un demi rumb près, la direction de l'objet observé.

Seul moyen d'y remédier.

De tout cela il résulte que les cartes marines ne peuvent manquer d'être toujours très-défectueuses, tant qu'on n'aura pas au moins un certain nombre de points fixes sur les côtes, déterminés par des observations astronomiques faites à terre. Nous n'avons jusqu'ici aucun point observé sur la côte d'Afrique, dans l'étendue de 20 degrés en longitude, depuis le détroit de Gibraltar jusqu'à Tripoli de Barbarie, & cette côte est marquée trop Sud dans presque toutes les cartes dont se servent les pilotes. Suivant la connoissance des temps, & l'observation qui y est rapportée du P. Feuillée [a], Tripoli en particulier est environ 15 minutes plus nord qu'il n'est marqué sur nos cartes marines les plus nouvelles. Il y a beaucoup d'apparence que cette erreur provient, du moins en partie, du trop de hauteur que les pilotes donnent au soleil par leurs observations [b] : erreur qui domine toutes les autres, & qui tend à diminuer la latitude.

Erreurs des cartes marines.

[a] *Mém. de l'Acad.* 1702. *p.* 12. *Observations du P. Feuillée, tome* 2. *p.* 702.

[b] *V. Supra pp.* 302. & 303.

Au reste, toutes ces cartes n'étant, comme on l'a dit, construites que sur les journaux des pilotes; il n'est pas étonnant qu'elles ne s'accordent pas aux observations de M. de Chazelles, & du P. Feuillée, qui auroient dû leur servir de base.

Suivant la plupart de ces mêmes cartes, il n'y a que 7 à 8 lieues de distance de Neapolis, aujourd'hui *Scala nova*, port de l'ancienne Ephese, jusqu'à Smyrne; j'ai éprouvé qu'il ne faut pas moins de 14 à 15 heures à cheval pour en faire le chemin; ce qui s'accorde tant avec la distance donnée par Strabon [c] de 320 stades, de Smyrne à Ephese, qu'avec celle d'Ephese à Neapolis de 10 milles suivant les anciens Portulans, dont M. Delisle ne s'est pas écarté.

[c] *Geog. l.* 14. *init.*

Cartes de la Propontide.

Les cartes de la Propontide ou Mer de Marmora, ainsi que celles des deux détroits qui la terminent, sont encore moins exactes que celles de l'Archipel; mais il y en a une levée sur les lieux, avec beaucoup de soin, par M. Bohn, Gentilhomme Danois, attaché à M. le Prince Ragotski.

Cartes Turques.

J'ai rapporté les cartes Turques de la Mer Noire, de la Turquie en Asie, de la Perse & de l'Egypte, récemment gravées à la nouvelle Imprimerie établie à Constantinople. Elles ne paroissent guere qu'une compilation des cartes de ces mêmes pays, faites dans l'Europe Chrétienne; mais elles peuvent du moins nous apprendre quelques positions particulieres, & quelques noms modernes des lieux qui nous sont inconnus.

Carte de la côte de Macédoine. *Planche I.*

Je joins ici la carte d'une partie de la côte septentrionale du golfe de Contesse en Macédoine, autrefois *Strimonicus Synus*. On a suivi, pour

PHYSIQUE. Année 1732.

le contour de la côte, le trait de la carte de la Gréce ancienne de M. Delisle, mais on trouvera ici deux ou trois rivieres qui y sont omises, & la position de l'ancienne isle de *Thasus*, aujourd'hui *Tasso*, entiérement changée. Cette carte, avec ses corrections, m'a été communiquée par M. le Comte de Bonneval qui les a fait faire sous ses yeux, pendant son séjour à *Yumurdgine*, près de la Cavalle.

Méchanique.

Turcs ignorants dans les sciences d'Europe.

Les Turcs sont peu versés dans les Méchaniques, ainsi que dans la plupart des sciences d'Europe. Ceux qui sont chez eux les fonctions d'ingénieurs, d'architectes, de constructeurs de vaisseaux sont tous Grecs, Arméniens ou étrangers. Cependant les Turcs ont beaucoup d'industrie pour certains ouvrages qui leur sont particuliers, & nombre de pratiques curieuses dans l'exercice de certaines professions, dont le détail meneroit trop loin, & deviendroit étranger au sujet de ce mémoire.

Leur industrie.

Leur goût pour l'astrologie judiciaire.

Ils cultivent peu l'astronomie : ils en sont encore à l'astrologie judiciaire. Les plus savants parmi eux en sont infatués. J'ai vu quelques-uns de ceux-ci qui entendoient assez bien la sphere & la construction des cadrans. Ils n'ont point l'usage des grands instruments propres aux observations astronomiques. Je leur ai vu seulement des petits quarts-de-cercle pleins, en bois verni, de 5 à 6 lignes d'épaisseur, & d'environ 4 pouces de rayon. On voit sur les deux faces opposées, deux différentes projections d'arcs de cercle & de lignes droites qui s'entrecoupent, sans la moindre confusion. Les caracteres arabes & les divisions sont tracés en rouge & en noir, avec une finesse & une netteté merveilleuse. Les principales intersections sont marquées par de petits points dorés, qui ressemblent aux clous de nos piqûres en écaille. Un des côtés du quart-de-cercle porte à ses deux bouts deux éminences quarrées, de toute l'épaisseur de son plan ; elles servent de pinnules, & l'ombre de l'une doit tomber sur l'autre, pour orienter l'instrument, dont le principal usage est de marquer l'heure, par le moyen d'un fil attaché au centre, & d'un petit grain enfilé qu'on fait glisser le long du fil ; comme sur ces cadrans portatifs qui se peuvent tracer sur une carte, & dont on voit la construction dans divers traités de Gnomonique. J'ai fait faire à Constantinople, deux de ces petits quarts-de-cercle, un pour la hauteur du pôle de Paris, & un universel.

Quarts-de-cercle Turcs.

Machine à tirer le coton.

La machine dont on se sert en Chypre, pour séparer le coton de sa gousse, a quelque rapport à celle qui est décrite par le P. Labat, dans son Voyage de l'Amérique [a], où il n'en donne pas le dessein. Elle est peut-être la même que celle dont il est parlé dans le Voyage de Spon & de Wheler [b], où elle n'est point décrite, & qui est méconnoissable dans le dessein qu'en donnent ces auteurs. Je l'ai dessinée sur le lieu exactement, & j'en joins ici la description. Elle est composée de deux cylindres, de 8 à 9 pouces de long ; l'un *AB* à peu près de la grosseur du doigt, est de fer cannelé, ce qui le rend un peu raboteux : l'autre *CD* un peu plus gros,

[a] *Tome* 2. *p.* 401.

[b] *Tome* 1. *p.* 174.

Planche II. Fig. 1.

est de bois uni. Ces deux cylindres qui n'ont entr'eux qu'environ une ligne d'intervalle, tournent sur leurs axes en sens contraire; celui-ci, par le moyen d'une roue *EFGH* que le pied *I* de l'ouvrier fait mouvoir, l'autre par une manivelle *L* qu'il gouverne de la main droite *M*, tandis que sa gauche *N* présente le coton non trié *O* à l'entre-deux des cylindres. Le coton seul passe par le petit intervalle, & les gousses demeurent en deçà.

Maniere de battre le bled en Syrie, &c.

Pour séparer le bled de la paille en Palestine, en Syrie, & en Barbarie, on attele un bœuf ou un cheval à un traîneau de deux ou trois planches attachées ensemble; un homme; & plus souvent un enfant se tient debout sur ces planches, & par son poids comprime les épis, il chasse devant lui l'animal, à qui on fait faire plusieurs tours sur les gerbes déliées qu'il foule aux pieds. A mesure que la paille est suffisamment broyée, on l'entasse au milieu en un monceau, pêle-mêle avec le grain, pour la vanner ensuite au vent.

Clefs & ferrures de bois, d'Egypte & de Barbarie.

Les clefs & les serrures de bois qui sont d'un usage commun en Barbarie, en Egypte, en Syrie, & dans une grande partie du Levant, sont une invention aussi simple, qu'ingénieuse. Elle a peut-être paru trop vile aux voyageurs qui en ont négligé la description. La serrure est composée de deux pieces; la premiere & la principale *AD* qui répond à celle que nous appellons *Gache* dans nos serrures, n'est autre chose qu'un morceau de bois équarri, long d'environ 6 pouces, au milieu duquel est une grande entaille ou mortaise *EFGHIKL*. Au dessus de cette entaille, il y en a plusieurs autres petites *M*, *M*, *M*, qui sont séparées de la grande par une mince cloison reservée dans le bois, ou par une plaque de fer *NNNN* percée de plusieurs trous. Chacune de ces petites loges *M*, *M*, *M*, contient une cheville de bois ou de fer *OP*, *OP*, *OP*, qui répond à chacun des trous de la cloison *NNNN*, & qui tombant par son propre poids dans la grande entaille *EFGHIKL*, est retenue par un collet *P*, *P*, *P*, qui ne lui permet pas de sortir entiérement. Cette premiere piece s'applique verticalement, & s'enchasse; l'entaille en dedans, dans la muraille ou cloison à côté de la porte; en cet état, elle sert de gache à une autre piece *B* qui forme une espece de pene, ou plutôt de verrouil; celle-ci glisse horisontalement dans l'entaille *EFGHIKL* & a des trous *Q*, *Q*, *Q*, &c. disposés pour recevoir les chevilles *OP*, *OP*, *OP*, de la piece précédente, qui y tombent par leur propre poids, quand les trous se rencontrent sous les chevilles; alors le verrouil ou la piece *B* ne peut plus glisser, & tient la porte fermée. La clef dont on se sert pour l'ouvrir est une espece de spatule *C* garnie de chevilles *R*, *R*, *R*, &c. dans une disposition qui répond à celle des chevilles *PO*, *PO*, *PO*, de la premiere piece *AD*, & des trous *Q*, *Q*, *Q*, de la seconde *B*. Cette clef glisse parallélement à la porte dans une rainure *YZ 1234* pratiquée dans la seconde piece *B*. Quand la clef est entrée à la profondeur requise, en la soulevant on chasse à la fois toutes les chevilles *PO*, *PO*, *PO*, qui répondent aux chevilles *R*, *R*, *R*, de la clef. On fait alors glisser le pene ou le verrouil qui barroit la porte, & elle s'ouvre : une seule dent

Planche II. Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.

PHYSIQUE.

Année 1732.

ou cheville de manque ou dérangée dans la clef empêcheroit la porte de s'ouvrir. L'inconvénient de ces serrures, & ce qui fait en même temps leur éloge, c'est qu'il paroît qu'il n'y a d'autre moyen, pour ouvrir sans clef, que de rompre la porte ou la serrure. Mais l'industrie supplée à tout; au lieu de crochets & de rossignols, les serruriers & les voleurs ont un expédient proportionné à l'obstacle. Ils enduisent d'une couche de cire molle, épaisse de quelques lignes, l'extrémité d'une spatule ou clef de bois sans chevilles, on introduit dans la serrure cette espece de clef, on la souleve avec force, & la cire en se moulant dans les trous, chasse toutes les chevilles, ou en reçoit l'empreinte, ce qui sert à faire une vraie clef.

Anatomie.

Singularité remarquable d'un fœtus humain monstrueux.

Planche III. Fig. 1. & 2.

En passant à Lyon au mois de Mai 1731, je vis & je dessinai un fœtus humain monstrueux, venu trois mois avant terme. Il avoit deux corps, l'un mâle, l'autre femelle. Ces deux corps étoient unis dos à dos, mais les deux têtes n'étoient pas opposées du même sens que les deux corps. Les deux occiputs se touchoient à la vérité, & étoient même adhérens par leur partie inférieure, mais les deux faces étoient tournées de côté & d'autre vers les épaules, en sorte qu'on voyoit les deux têtes de profil quand on avoit un des deux corps en face, & réciproquement; ce qui faisoit qu'on ne pouvoit, au moins extérieurement, juger auquel des deux corps appartenoit l'une des deux têtes.

Chimie.

NATRON, Sel d'Egypte.

L'Egypte abonde en sels fossiles de diverses especes. J'ai rapporté d'une terre qui y est très-commune, & qui contient en grande quantité, & quelquefois presque sans mélange, un sel appellé *Natron*, sur lequel il y a plusieurs expériences curieuses à faire.

Quelques Arabes, sur-tout certains hermites vagabonds appellés *Santons*, en mangent avec du tabac, d'autres plus communément en prennent par le nez aussi mêlé avec le tabac. Ils lui attribuent de grandes vertus. Un chimiste François, établi à Constantinople, prétendoit avoir tiré de ce mixte un sel ammoniac naturel, que j'ai présenté à la Compagnie. Mrs. Geoffroi & du Hamel, qui en ont fait l'analyse, ont jugé que c'étoit un véritable sel de Glauber.

Botanique.

Nouvelle Collection des plantes des côtes de Barbarie, Syrie, &c

J'ai vu à Alger, chez M. Thomas Shaw, Ministre Anglican & Docteur en l'Université d'Oxfort, une nouvelle & nombreuse collection de plantes desséchées & très-bien conservées, des côtes de Barbarie, d'Egypte & de Syrie. A son retour en Angleterre, il compte donner au public le recueil de ses observations.

Le *Knáh*, c'est ainsi que les Turcs nomment cette poudre, que quel-

ques voyageurs ont appellée *Alcana*, * est une feuille pilée & réduite en poudre, dont on fait un grand débit dans toute la Turquie, on la tire d'Alexandrie d'Egypte. L'arbrisseau qui la produit croît dans toute la Barbarie, c'est une espece particuliere de *Ligustrum* ou de Troësne. Il est décrit dans les mémoires de M. Shaw. Quoique cette poudre soit verdâtre, étant seche; l'eau dans laquelle on la met infuser, prend une couleur rouge. Les femmes Turques & les Juives du Levant s'en servent pour se teindre les ongles des mains & des pieds, & quelquefois les cheveux.

KNAH ou ALCANA des Turcs.

* Abr. Transf. Phil. tome 2. p. 645.

On recueille en Chypre, du côté de Baffa, qui est l'ancienne Paphos, le *Ladanum*, ainsi qu'en Candie. La plante que j'ai rapportée de Chypre, croît actuellement au jardin du roi où le *Cistus Ladanifera Cretica*, décrit & rapporté par M. de Tournefort *, s'étoit aussi multiplié & conservé long-temps : la plante de Chypre qui n'a pas encore fleuri paroît jusqu'à présent la même que celle de Candie.

LADANUM de Chypre.

* Voyage du Levant, lett. 2.

Le *Ladanum* est très-sujet à être falsifié par le mélange de matieres propres à augmenter son poids. J'en ai rapporté un morceau du plus pur, que je dois à la politesse de M. Barton, alors consul en Chypre de la nation Angloise, petit neveu par sa mere de l'illustre M. Newton.

On ne trouve point à Constantinople de véritable *Opium*, c'est-à-dire, du suc de la tête de pavot tiré par la simple incision. On en retireroit de cette maniere une bien moindre quantité que par la décoction, il seroit nécessairement fort cher, & les marchands n'en trouveroient pas le débit, comme de l'autre auquel les Turcs sont accoutumés. J'ai eu de celui qui est le plus estimé parmi eux, & du même dont usent quelques Turcs, & particuliérement certains Derviches qui en font habituellement le plus d'excès. Il est d'une odeur pénétrante, d'un verd-brun très-foncé extérieurement, quand il n'est pas desséché, & au dedans plus jaunâtre & plus clair. C'est, autant que j'ai pu m'en assurer, sur le rapport de ceux qui doivent en être le mieux instruits, un extrait de la décoction de pavot. La plus grande quantité de celui qui se vend à Constantinople, se tire de Natolie, des environs d'un lieu que les Turcs nomment aujourd'hui *Aphium Cara-hissar*, c'est-à-dire, *Château noir de l'Opium*. Sa situation fait juger qu'il est bâti ou sur les ruines, ou dans le voisinage de l'ancienne ville de *Philomelium*. Il croît aussi de l'Opium dans le territoire de Thebes en Egypte, mais on y préfere celui de Natolie, qui passe de Natolie en Chypre, & de Chypre en Egypte, où il se vend le double de celui du pays.

OPIUM des Turcs.

Où il croît.

J'ai rapporté un échantillon de toutes les graines & plantes usuelles qui se vendent à Constantinople, plusieurs de Barbarie & de Syrie, & des éclaircissements sur la nature & la préparation de diverses plantes, drogues & matieres assés peu connues que nous tirons du Levant. La plupart de ces mémoires, m'ont été fournis par un médecin[a] que son application à sa profession & son séjour en levant ont mis à portée d'acquérir toutes ces connoissances.

Graines diverses.

[a] M. Arnaud, Docteur en médecine, de la Faculté d'Aix, Medecin de M. l'Ambassadeur à Constantinople.

Je n'entrerai sur tous ces articles dans aucun détail, me bornant ici à ce que j'ai vu par moi-même.

PHYSIQUE.

Physique.

Année 1732.

Observations météorologiques faites à Alger.

Sur le Barometre.

La plus grande hauteur du barometre dans l'espace de huit années, de 1723 à 1731, a été à Alger de 28 pouces ½ plus souvent l'hyver que l'été & par un vent de nord. La moindre a été de 27 pouces & par un vent de Sud, aussi en hyver pour l'ordinaire, & une seule fois en été; presque toujours par des temps de tempêtes, d'ouragans, ou de tremblements de terre. Ces derniers cependant n'ont ordinairement causé aucune variation au barometre. De Mai en Septembre, il est rare que les changements excedent un demi-pouce.

Sur la pluie.

Depuis Septembre 1730 inclusivement jusques & compris le 5 de Mai 1731 il est tombé à Alger 29 pouces 8 lignes d'eau, ce qui est environ 11 pouces de plus que l'année moyenne de Paris. Il pleut très-rarement l'été à Alger. Cependant par une lettre reçue depuis mon retour, on me marque que dans les 14 & 15 Juin 1732 il est tombé 5 pouces d'eau, chose inouie, & dont il n'y avoit de mémoire d'homme aucun exemple dans le pays.

Ces observations m'ont été communiquées par un observateur exact & attentif[a] qui résidoit à Alger depuis 8 ou 9 ans.

a *M. Bataulr, Prêtre Missionnaire de Saint Lazare.*

Déclinaison de l'aiguille aimantée.

Le 19 Juin 1731 une aiguille aimantée d'environ 6 pouces déclinoit à Alger de 14 degrés vers le nord-ouest. J'ai fait & réitéré l'observation à terre; & celle des pilotes faite dans la rade n'étoit pas fort différente de la mienne. Il doit y avoir une faute d'impression dans la lettre de M. Shaw, imprimée dans les transactions philosophiques[b], dans laquelle la déclinaison de l'aiguille aimantée à Alger est marquée de 30d 30l.

b *An.* 1720. *N°.* 411.

Effet de l'air sur les pierres.

On voit au bord de la mer, parmi les ruines d'Alexandrie d'Egypte, deux Obélisques de ce Granit ou Pierre Thébaïque, que quelques-uns avoient soupçonnée factice, & dont les carrieres ont depuis été trouvées dans la haute Egypte. L'un est renversé & presque enfoui; l'autre qui est encore sur pied, appellé vulgairement l'*aiguille de Cléopatre*, a ses quatre angles dirigés aux quatre points cardinaux, à quelques degrés près. Le midi & le couchant, du moins en ce pays-ci, sont les expositions où l'on reconnoît par expérience, que les pierres se conservent le moins. Quant à l'Obélisque, la face exposée au nord-ouest, côté de la mer, & celle du sud-ouest qui regarde la nouvelle ville, sont les mieux conservées, & on y distingue très-bien les figures hiéroglyphiques qui y sont gravées, & que j'ai dessinées. Mais quoique cette pierre soit plus dure que le marbre, les deux faces exposées au nord-est & au sud-est, sur-tout la derniere, sont fort maltraitées; elles se calcinent à l'air, & s'enlevent par lames, ensorte qu'on ne peut presque plus rien distinguer à leurs caracteres.

Mesures de l'Obélisque de Cléopatre, & de la Colonne de Pompée.

J'ai trouvé par des pratiques connues de trigonométrie & sans instrument, que cet Obélisque avoit environ 56 pieds hors de terre; que la colonne qui porte le nom de pompée, on ne sait pas bien pourquoi, & que l'on voit sur pied à un demi quart de lieue de la ville, avoit 94 pieds de hauteur, y compris sa base & son chapiteau; & le fust, qui est d'un

seul bloc de granit, près de 70 pieds de haut sur huit dans sa moyenne épaisseur. Il y a apparence que M. de Chazelles a pris toutes ces dimensions exactement, mais je ne sache pas que ses Mémoires ayent été publiés.

Nulle apparence d'Aurore Boréale au-dessous de 40 degrés de latitude.

Pendant les mois de Septembre & d'Octobre 1731, j'étois en mer sur la route de Chypre à Constantinople, fort à portée d'observer l'aurore boréale, qui fut très-fréquente pendant ce temps en ce pays ci [a], mais quelque attention que j'aie donnée alors & pendant cinq mois de séjour à Constantinople, je n'en ai apperçu aucune trace; ce qui confirme la remarque de M. de Mairan [b], qu'elles ne paroissent guere au-dessous de 40° de latitude.

a *Mém. Acad.* 1731. *p.* 379.

b *Traité phys. & H. de l'Aur. Boréal. p.* 96.

Phénomene météorologique peu connu.

Je m'étois aussi proposé l'examen d'un Phénomene très-ordinaire & assez peu connu, même des Marins, dont quelques-uns cependant l'ont nommé *pied-de-vent*. Il consiste dans un arrangement de nuages sur différentes lignes, qui étant prolongées, concourroient à deux points opposés de l'horison, comme les méridiens d'un globe se réunissent aux pôles. Lorsque le ciel n'est pas tout à-fait serein, ni entiérement couvert, il est rare, quand on y fait bien attention, que les nuages ne paroissent pas affecter cette disposition plus ou moins sensiblement. C'est d'ordinaire au point de réunion vers l'horison qu'elle est le plus remarquable, & quelquefois elle ne l'est pas ailleurs; c'est pour cela qu'il faut, sur-tout lorsqu'on n'a pas pris l'habitude d'observer le Phénomene, un horison fort étendu pour le voir distinctement. Souvent le point de réunion est très-sensible, & les nuages qui en partent, semblent s'écarter en tout sens, en forme d'éventail, ou d'un côté de l'horison seulement, tandis que l'autre côté est sans aucun nuage, ou des deux côtés de l'horison à la fois, & alors un des deux centres est d'ordinaire plus apparent que l'autre. Ils ne sont pas toujours diamétralement opposés. Quelquefois l'ordre des nuages se trouble & se confond, & l'on apperçoit pendant quelque temps, deux différents points de concours du même côté de l'horison, jusqu'à ce que l'un des deux disparoisse, & cede, pour ainsi dire, la place à l'autre.

Divers nuages disposés parallélement les uns aux autres & à l'horison à perte de vue, ce qui est l'arrangement naturel que le vent leur donne, doivent, suivant les regles de l'optique, nous paroître concourir à deux points opposés de l'horison. S'ils semblent quelquefois ne point participer au mouvement des autres nuages, ou se mouvoir dans un sens contraire à leur propre direction, si cette direction, si leur marche même ne s'accordent pas avec le vent que l'on sent actuellement près de la surface de la terre, ce que j'ai souvent observé; on n'en peut conclure autre chose, sinon que le vent, dont ils ont reçu leur premier alignement, a changé; & qu'il souffle différents vents à la fois à différentes hauteurs de l'atmosphere. Ce que les mouvements contraires des différentes couches de nuages nous indiquent assez, & qui est moins extraordinaire que ces vents opposés dans la même couche d'air, qui porte quelquefois deux vaisseaux l'un vers l'autre à pleines voiles.

Pronostics des Marins sur les changements de temps.

Après avoir pendant cinq mois de navigation en différents temps &

PHYSIQUE.

Année 1732.

en différents lieux, donné une attention particuliere aux divers pronostics prétendus dont les Marins tirent des conjectures sur la durée ou le changement des vents; je n'ai reconnu qu'une très-grande incertitude dans leurs regles le plus universellement reçues, & il m'a paru qu'elles ont été tout au moins aussi souvent démenties que confirmées par l'événement. Mais ce qui fait, ce me semble, une plus forte preuve que mon expérience, qui n'a été que de quelques mois, c'est que de tous les pilotes que j'ai vus, celui qui m'a paru d'ailleurs savoir le mieux son métier, n'ajoutoit aucune foi à ces regles, & s'en moquoit. Ces pronostics, généralement parlant, sont si fort respectés des gens de mer, qu'il faut avoir du courage pour oser les contredire. Ils sont en bien plus grand nombre encore, & plus en crédit, s'il est possible, en levant, où la crédulité & la superstition n'ont point de bornes. Les Grecs & les Turcs, d'accord sur cet unique point, semblent chercher à renchérir les uns sur les autres. La nature de l'insecte que l'on trouve dans les galles ou excroissances qui viennent aux arbres, décide, selon leur préjugé, de la guerre, de la peste ou de la famine. J'ai vu le Caïque (*a*) du Grand-Seigneur muni d'un ail suspendu à la proue, pour préserver sa hautesse des funestes regards des enchanteurs, & de grands aqueducs nouvellement réparés ou nouvellement construits aux environs de Constantinople, pourvus d'un pareil préservatif. Cette superstition, appellée par les Italiens *cativo occhio*, est très-ancienne*, & est encore généralement répandue dans tout l'Orient, même aux Indes & à la Chine.

Superstition des Turcs & des Grecs.

* *Nescio quis teneros oculus mihi fascinat agnos.* Virg. Ecl. 3. v. 103.

Cependant ces mêmes gens qui craignent d'être ensorcellés d'un regard, ne prennent aucune précaution contre la contagion, & se rient de celles que prennent les *Francs* [a] qui vivent parmi eux, quoique le succès semble les justifier; puisqu'il est rare à Constantinople, que la peste pénetre chez les ministres étrangers, & dans les autres échelles du levant, chez les consuls & les négociants qui se renferment, tandis qu'elle fait ailleurs les plus grands progrès.

Sécurité des Turcs en temps de peste.

a *C'est le nom que donnent les Turcs à tous les Chrétiens d'Occident.*

La quarantaine qu'on fait à Marseille, au retour du levant, est une occasion bien naturelle de faire des observations sur ce qui y passe, pour être ou n'être pas contagieux, sur la maniere dont on y prétend que la contagion se communique, & sur les précautions que l'on prend en conséquence. Matiere curieuse & intéressante sur laquelle on a beaucoup écrit, & qui n'est pas à beaucoup près épuisée.

Réflexion sur la contagion.

L'inoculation de la petite vérole est, comme on sait, usitée depuis long-temps en levant; c'est même de-là qu'elle a passé en Angleterre. Cette opération est aujourd'hui non-seulement pratiquée par les sujets du Grand-Seigneur; mais un grand nombre de Francs de toutes les nations d'Europe, établis à Constantinople, & qui y ont épousé des Grecques, se sont conformés sur ce point à la mode du pays, font tous les jours insérer la petite vérole à leurs enfans, & se trouvent bien de cet usage.

Inoculation de la petite vérole.

(*a*) Espece de Felouque qui va à voiles & à rames, dont on se sert dans le Port de Constantinople, & aux environs. (*Tournefort. Voyage du Levant, lettre* 16.) Le Caïque du Grand-Seigneur seulement, a treize paires de rames.

PHYSIQUE.

Année 1732.

Changemens arrivés sur la surface de la terre.

On ne manque pas de faits qui prouvent qu'il doit être arrivé de grands changements en divers lieux sur la surface de la terre. On ne voit dans l'Archipel, & sur les côtes voisines, que rochers affaissés ou soulevés, dont les lits de pierre sont inclinés à l'horison; mais outre ces révolutions causées par des tremblements de terre qui y sont fréquents[a], il y en a d'autres qui s'operent par degrés presque insensibles, & qui ne laissent pas de changer la nature du terrain. La Palestine en a vraisemblablement éprouvé de cette espece. Dans ses amas de rochers nuds & brûlants, on ne reconnoît plus ces contrées autrefois si abondantes. Ne pourroit-on pas soupçonner que les terres qui couvroient le roc, se sont peu à peu éboulées dans les vallons, & n'ont laissé que des marbres & des rochers arides, où l'on voyoit autrefois de fertiles côteaux ? Les environs d'Alexandrie d'Egypte ont aussi bien changé de face; le vaste lac Mareotis est presque entiérement desséché, & l'on ne voit plus sur ses bords, aucun vestige du fameux vignoble où croissoit ce vin si renommé[b] chez les anciens, & dont les fumées, si l'on en croit Horace[c], avoient monté à la tête de la reine Cléopatre. Il est vrai que le mahométisme a presque fait abandonner la culture des vignes dans les lieux où il s'est établi; mais il est aussi très-vraisemblable que le sol a changé de nature. En effet, pour prendre un exemple de même genre, le vin de l'isle de Scio, où les vignes sont cultivées par les Grecs, est aujourd'hui extrêmement dur & âpre, & l'on ne conçoit pas comment il a pu se faire une si haute réputation[d], si le terroir ou le goût n'ont pas changé prodigieusement.

a *Les 14 & 15 Octobre 1731, j'en ai senti deux secousses à Smyrne.*

b *Sunt Thasiæ vites, sunt & Mareotides albæ.* Virg. Georg. lib. 2. v. 91.

c *Mentemque lymphatam Mareotico, &c.* Horat. lib. 1. Od. xxxvij.

d *Vina novum fundam Calathis Arvisia Nectar.* Virg. Eclog. 5. v. 71.

Fertilité de l'Isle de Chypre.

Malignité de l'air.

L'isle de Chypre autrefois si vantée, toute inculte qu'elle est aujourd'hui, ne laisse pas d'être extrêmement fertile; on y marche quelquefois des lieues entieres à travers des forêts d'arbustes odoriférants, de toute espece. Elle passe pour un séjour fort mal sain, ce qui doit moins s'entendre de l'isle entiere, que de quelques endroits, tels que Famagouste & Lernica, où l'on trouve une cause très-vraisemblable du mauvais air qu'on y respire, dans les exhalaisons des marins & des salines du voisinage. Ce qu'il y a de plus singulier, c'est que ce même air ne passe pour être dangereux, du moins à Lernica, que le jour, & pendant l'ardeur du soleil, & que l'on s'y promene, sans crainte du serein, le soir & toute la nuit. Seroit-ce que les exhalaisons salines, dans lesquelles on peut supposer que réside la malignité, sont si pesantes qu'il n'y a que la plus grande chaleur du Soleil qui puisse les élever à une certaine hauteur, & qu'avant qu'il approche de l'horison, elles sont déjà retombées par leur propre poids. On prétend encore que l'air n'est mal sain, en Chypre, que pour les étrangers, & que les gens du pays, même ceux qui travaillent aux salines, n'en reçoivent aucune incommodité.

Fréquence des fievres malignes.

Quoi qu'il en soit, les fievres malignes y sont très-communes vers la fin de l'été, & pardonnent rarement à ceux qui en sont attaqués, quelle que soit leur jeunesse & la force de leur tempérament. Au mois de Septembre 1731, plusieurs François venoient d'y augmenter le nombre des exemples funestes. C'est aussi de cette maladie qu'étoit mort tout récem-

PHYSIQUE.

Année 1732.

ment à Famagouste, lieu de son exil, Mehemet Effendi que nous avons vu ambassadeur de la Porte, à la cour de France; & non de mort violente, comme on l'a publié.

Mort de Mehemet Effendi, ci-devant Ambassadeur en France.

Histoire Naturelle.

Incrustation pierreuse d'une Fontaine minérale.

Une incrustation pierreuse d'une matiere blanche, friable, disposée par filets, & qui paroît calcinée, s'amasse en forme de pyramides autour du bassin d'une célébre fontaine minérale d'eaux chaudes, à quinze ou seize lieues d'Alger dans les terres, sur le chemin de Bonne à Constantine. Ces eaux étoient connues des anciens, sous le nom d'*Aquæ Tibilitanæ* [a].

Pierres figurées.

Des pierres, de la grosseur & de la figure d'un pois, que j'ai ramassées dans un champ voisin de Jerusalem, y sont fort communes, quoiqu'elles soient depuis long-temps recherchées par les voyageurs. On les y trouve séparées les unes des autres, comme celles de Suisse, dont parle Langius [b], mais moins rondes; & non sous une enveloppe commune, comme celles de Saxe & de Toscane, qui ont été décrites par Mylius [c] & Mercatus [d]. Diverses pierres figurées du Mont-Carmel & des environs, passent dans le pays, pour des melons & des olives pétrifiées. Il y a déjà du temps que les Naturalistes savent à quoi s'en tenir sur ces sortes de pétrifications. On peut consulter sur cette matiere, outre les auteurs déjà cités; Breynius [e], & les savans mémoires de MM. Géoffroy, de Réaumur, & de Jussieu [f].

Empreintes de poissons sur la pierre.

Toutes les côtes de Syrie abondent en pétrifications de diverses especes. On trouve dans le Mont Cashavan, proche de Barut, autrefois *Barytos*, des pierres d'un blanc-sale, médiocrement dures, qui se cassent par lames; il s'y rencontre fréquemment des empreintes de corps de poisson, d'une couleur jaunâtre & dorée, différente de celle du reste de la pierre; j'ai deux ou trois de ces empreintes. On en trouve de la même espece dans les montagnes de Suisses [g], de Saxe [h], &c.

Arbre pétrifié.

Hist. Acad. 1703. *p.* 23. 1708. *p.* 34.

Dans la montagne voisine de Seyde, & dans l'une des caves taillées dans le roc, qui servoit de sépulcre aux anciens Juges ou Suffetes de Sidon, il y a près de 3000 ans, j'ai découvert un tronc d'arbre pétrifié d'environ un pied de diametre, qui avance à peu-près de 4 pieds hors du roc où il est enclavé. L'arbre est beaucoup plus dur que le reste du rocher, le bout qui déborde est rompu assez net, la coupe n'en est pas ronde, mais ovale, & le grand diametre est horisontal, ce qui prouve que l'arbre a pris cette forme par le poids dont il étoit chargé, avant que de s'être durci entiérement. On y reconnoît très-distinctement les accroissements annuels de la seve qui se manifestent sur la coupe, par des circonférences concentriques, & selon la longueur, en quelques endroits éclatés, par des lignes paralleles, entre lesquelles la diversité des nuances indique les différentes fibres du bois. Je n'ai pû enlever de cet arbre qu'un fort petit éclat vers la superficie, qui ne paroît différer en rien d'une pierre à fusil ordinaire. Il n'y a pas lieu de douter que cet arbre ne fût

a *Cellarii not. orb. ant. lib.* 4. *cap.* 5.

b *Histor. lap. fig. Helvetiæ Pisolithæ*, *p.* 36. *Venet.* 1708.

c *Cl. Mysii Sax. subterr. part.* 1. *rel.* 5.

d *Metallotheca Vaticana lapid.* [illegible] *pag.* 281. *Rom.* 1717.

e *Joh. Phil. Breynii, Epi. de Melonibus petrefactis. Lipf.* 1722.

f *Mém. Acad.* 1716. *pag.* 8. 1721, *pp.* 69, 255 & 322.

g *Langius*, *p.* 38.

h *Mercatus*, *p.* 319.

déjà pétrifié, du temps de l'excavation de ces Catacombes, puisqu'il fait partie du roc dans lequel elles sont taillées.

PHYSIQUE.

Année 1732.

Coquillage de Naxie.

Les coquillages de l'isle de Naxie, dans l'Archipel, sont renommés pour leur beauté & leur variété. M. de Maupertuis, de cette Académie, les a reconnus la plupart pour être les mêmes qui se trouvent sur nos côtes de Bretagne.

Marbres de l'Archipel.

Le sol de la plupart des isles de l'Archipel est de marbre. On y en voit, ainsi que sur les côtes de Natolie, de très-richement & très-singuliérement veinés, que nous ne connoissons point en France, & qui mériteroient fort d'être mis en œuvre.

Mines d'argent, de Macédoine.

Les côtes de Macédoine, du côté de la Cavalle, abondent en métaux & minéraux. J'ai rapporté des échantillons de plusieurs mines d'argent de ces cantons, qui m'ont été remis par M. le Comte de Bonneval, avec un Mémoire détaillé. Quelques-unes ont été travaillées du temps des anciens Grecs, & c'est vraisemblablement de ces sources que Philippe de Macédoine tiroit cet or, qui le faisoit dominer dans toutes les Républiques de la Grece. D'autres ont été ouvertes du temps des derniers Empereurs Grecs. Depuis quelques années, on a tiré de l'une de ces mines, des émeraudes qui ont été bien vendues à Constantinople.

Autre Mine.

Dans le voisinage des ruines de Troye, il y a encore une mine d'argent que les Turcs font travailler depuis quelques années. Il y a aussi dans le même canton, une carriere d'une espece de granit, plus gris & beaucoup moins beau que celui d'Egypte; c'est de cette matiere que sont ces fameux boulets des châteaux des Dardanelles, célébres par leur prodigieuse grosseur. J'en ai mesuré de 28 pouces de Roi, de diametre; ils ont, par conséquent, environ 6 pieds cubes de solidité & pesent autour de 1200 livres, ce qui fait à-peu-près le tiers d'un boulet de fer du même volume.

Boulets des Dardanelles.

Description d'un petit poisson nommé *Vélette* par les Provençaux.

A mon retour de Constantinople, j'ai vu pendant la traversée, à diverses reprises, & quelquefois pendant plusieurs heures, passer le long du vaisseau, des milliers de petits poissons fort singuliers, qui flottent sur la surface de la mer. Les Provençaux les nomment *Vélettes*. Il n'est fait aucune mention de ce poisson dans Rondelet, dans Jonston, ni dans aucun Naturaliste, que je sache.

Planche III. Fig. 3.

Il est de forme ovale, à-peu-près de la grandeur d'une moule, mais sans coquille, fort plat, n'ayant pas une ligne d'épaisseur; sa longueur est depuis 7 à 8 lignes jusqu'à un pouce & demi ou environ, sa largeur à-peu-près la moitié de sa longueur. Je parle de ceux que j'ai vus, car j'ai oui dire à quelques marins, qu'il y en avoit de grands comme la main, vers nos isles d'Amérique, & qu'on en voyoit d'une autre espece sur quelques rivieres. Quoi qu'il en soit, le corps de ceux dont il est ici question, est une substance molle & visqueuse, de couleur d'indigo foncé; les bords sont plus minces & plus transparents, le milieu est couvert de quantité de petits filets de relief argentés, qui forment des ovales concentriques & paralleles, lesquelles se perdent & deviennent imperceptibles, en approchant des bords. Toutes ces ovales sont traversées de plusieurs lignes ou rayons qui partent de leur centre commun, comme dans les

toiles d'araignées de jardin : ce centre *O* qui forme une éminence pointue, est l'endroit le plus relevé du corps de l'animal, le dessous vers les bords est hérissé d'une prodigieuse quantité de filaments bleus *PPP* de trois à quatre lignes de long qui paroissent les pattes ou les nageoires de ce poisson, & qui ne se distinguent bien que dans l'eau. Il nage, ou pour mieux dire il flotte sur la surface de la mer selon sa longueur, mais ce qui l'aide à s'y soutenir, & qui lui a fait donner le nom de *Vélette*, *Fig. 4.* est une espece de crête *ABC* qui s'éleve verticalement sur sa surface supérieure. Cette crête lui sert, pour ainsi dire, de voile, que les Provençaux nomment *véle*; elle est-à-peu près aussi haute que l'animal est large, *Fig. 5.* elle le traverse en ligne droite *AB* obliquement, & fait avec la ligne *CD*, qui le partageroit également suivant sa longueur, un angle *ACE* qui paroît à-peu-près le tiers d'un droit. L'obliquité de la voile est toujours du même sens, c'est-à-dire, de gauche à droite, en passant de la partie antérieure à la postérieure; son contour est à-peu-près demi-circulaire, hors *Fig. 4.* qu'il se termine au sommet par un angle saillant. Cette crête, voile ou cartilage, comme on voudra l'appeller, est très-mince, transparente & semblable à du talc. En la regardant de près, on la voit traversée d'un nombre infini de rameaux déliés qui forment une espece de réseau. Elle a au toucher quelque solidité, à-peu-près comme de la corne très-mince; *Fig. 3. & 4.* mais elle est bordée d'une membrane *M, M, M*, plus déliée, plus molle & plus transparente, d'une à deux lignes de largeur, qui se flétrit & s'affaisse aussi-tôt que l'animal est hors de l'eau, d'où l'on peut à peine le retirer sans le blesser. J'en ai mis plusieurs dans un vaisseau rempli d'eau de mer où ils n'ont pas paru vivre plus d'une heure. On reconnoît, ou plutôt on conjecture qu'ils ne sont plus vivants, lorsqu'ils ne se soutiennent plus à plat sur l'eau comme dans leur situation ordinaire, qu'ils enfoncent plus d'un côté que de l'autre, ou qu'ils sont tout-à-fait renversés la voile en bas. Du reste je n'y ai remarqué bien distinctement aucun mouvement, autre que celui que causoit l'agitation de l'eau dans les filets dont j'ai parlé. Je n'ai apperçu non plus aucune apparence de tête bien sensible; seulement en regardant à travers le jour, on voit dans le milieu *Fig. 5.* un petit corps long & étroit *HI*, plus opaque que tout le reste, situé selon la longueur, dont la partie antérieure est plus arrondie, la postérieure se termine en pointe, & l'on y remarque une ligne transparente qui la partage en long, en deux moitiés. Autour de ce corps qui paroît être l'assemblage des parties intérieures de l'animal, on voit une grande quantité de petits grains ronds, bruns & jaunâtres qui ressemblent à des œufs, & d'autres à des especes de mammelons.

Suivant le témoignage des marins, c'est plus ordinairement après les calmes, & lorsque le vent d'est souffle, qu'on voit passer ces especes d'insectes de mer. On dit cependant qu'on en voit dans toutes les saisons, mais plus ordinairement le printemps. On peut juger par cette description qu'au moindre gros temps l'agitation des flots doit tuer l'animal, aussi en voit-on flotter plusieurs dont la voile est couchée, & qui ont perdu l'équilibre. Cependant leur grande légéreté & leur conformation les soutien-

vent ſur la ſurface de la mer, lors même qu'elle eſt légérement agitée. Mon deſſein étoit de les examiner plus à loiſir, pendant ma quarantaine à Marſeille, mais je n'en ai pu avoir de vivants, pendant le ſéjour que j'y ai fait. Tout ce que j'ai pu faire a été de les deſſiner ſur le champ à la mer, & d'en conſerver quelques-uns dans l'eſprit-de-vin, où dans le moment ils ont changé de couleur, & de bleu foncé, ſont devenus feuille-morte. Il s'y eſt fait depuis un autre changement, & ils ſont aujourd'hui d'un blancſâle, & beaucoup plus tranſparents qu'ils n'étoient.

Sur les hauteurs du Barometre obſervées ſur différentes Montagnes.

Hiſtoire.

Voyez l'hiſtoire de 1703 p. 21. & celle de 1704. p. 10.

LE barometre porté ſur une montagne y baiſſe, & baiſſe d'autant plus que la montagne eſt plus haute *(a)*. Si l'on imagine que la colonne d'air qui ſoutient 28 pouces de mercure quand le barometre eſt au niveau de la mer, ſoit diviſée dans toute ſon étendue en toutes ſes parties, telles que chacune ſoutienne une ligne de mercure, il eſt certain que toutes ces parties ſeront inégales & croiſſantes en longueur, depuis la premiere qui ſera au niveau de la mer, & la moins longue de toutes, parce qu'elle ſera chargée de tout leur poids, & par conſéquent plus condenſée qu'aucun autre. Il étoit fort naturel de penſer, comme a fait M. Mariotte, que les différentes condenſations, ou, ce qui eſt la même choſe renverſée, les longueurs de ces parties étoient proportionnelles aux poids qui les chargeoient, & nous avons vu en 1705 que cela s'eſt toujours trouvé vrai tant qu'on a fait les expériences ſur de l'air enfermé dans des tubes, mais non pas ſur l'air libre, tel que celui qui peſe ſur le barometre, & qui compoſe notre atmoſphere. C'eſt lui dont on voudroit la hauteur par la progreſſion de M. Mariotte, qui la donneroit bien vîte, mais c'eſt juſtement lui qui ſe dérobe à cette regle.

Quand l'Académie travailla en 1700 à la prolongation de la méridienne de Paris vers le midi, on ne manqua pas d'obſerver les hauteurs, ou plutôt les deſcentes du barometre ſur des montagnes dont on connoiſſoit par des opérations géométriques l'élévation au-deſſus du niveau de la mer. Par-là on voyoit quelle étoit la deſcente du mercure pour une certaine hauteur connue de la montagne, hauteur qui étoit la même que la longueur dont la colonne totale d'air étoit diminuée. Autant d'expériences de cette eſpece, c'étoient autant de points de diviſion déterminés dans cette colonne totale d'air, autant de points dont la rarefaction par rapport à celle de la partie la plus baſſe étoit connue. Mais on n'avoit pas encore un aſſez grand nombre de ces expériences, & il eſt viſible qu'on n'en peut avoir trop.

(a) C'eſt Paſcal qui, le premier, fit cette expérience. Elle lui avoit été indiquée par Deſcartes, à qui la phyſique doit plus qu'on ne croit. Le roman des tourbillons a nui à ce qui ſe trouve d'obſervations utiles, & de vues fines dans les ouvrages de Phyſique & dans les lettres de ce grand-homme, à qui on ne rend pas aujourd'hui, en France, la juſtice qu'il mérite.

PHYSIQUE. *Année 1733.*

Maintenant on en a davantage, graces à M. de Plantade, de la société royale de Montpellier, avocat-général de la cour des aides de cette ville, qui en travaillant à une carte du Languedoc, a mesuré actuellement un grand nombre de montagnes, tant de celles qui l'avoient déjà été dans le travail de la méridienne, & qu'il a vérifiées, que de plusieurs autres qui n'étoient pas comprises dans ce travail; ensuite il a eu la curiosité de porter des barometres sur leurs sommets, malgré la difficulté de ce transport souvent répété, & malgré le froid extrême qu'il avoit à essuyer dans ces lieux-là au mois d'Août.

Il a communiqué ses observations à M. Cassini, qui en a tiré que la progression des rarefactions des différentes parties d'une colonne d'air suivoit certainement un plus grand rapport que celui des différens poids *(a)*.

Dans le nombre des montagnes qui ont été mesurées, & où le barometre a été observé, M. Cassini y fait entrer le Pic de Ténériffe, la plus haute de toutes, & dont on doit la mesure & les observations au P. Feuillée. Elle est de 2213 toises de hauteur sur le niveau de la mer, c'est-à-dire, d'une lieue à-peu-près, & le mercure y baissa de 10 pouces 7 lignes. Pour le sujet dont il s'agit, on ne peut avoir de trop hautes montagnes. M. Scheuchzer qui a observé le barometre sur le Mont St. Gothard, où il a baissé de 7 pouces, a cru qu'il étoit plus haut que le reste des Alpes, ce qui peut bien être vrai, mais il n'est pas la plus haute montagne de l'Europe, puisque dans les Pirenées le mercure baisse de 7 pouces 8 lign. sur le Canigou. Il a 1441 toises de hauteur.

En prenant les élévations ou abaissemens du mercure par rapport au niveau de la mer, ce qui suppose que le barometre ait été observé dans quelque lieu bas dont l'élévation au-dessus de la mer soit connue, M. Cassini a eu attention dans les expériences faites en Languedoc ou en Roussillon, que cette mer, dont le niveau étoit la base de tout, fût la mer la plus proche, la Méditerranée, & non pas l'Océan, auquel on eût pu aussi rapporter tout. Il se peut faire absolument que l'Océan & la Méditerranée ne soient pas de la même hauteur par rapport au centre de la terre, parce que les eaux de ces deux mers ne seront pas exactement de la même pesanteur spécifique.

Il est à remarquer que M. de Plantade, qui avoit porté pour ses expériences des tuyaux de différens diametres, a vu que quand il étoit à une hauteur qui n'excédoit pas 1000 toises, le mercure se tenoit plus bas dans les tuyaux étroits, & qu'à une plus grande hauteur il étoit de niveau dans tous. Cette observation a été invariable sur 16 montagnes. Cela au-

(a) Il est aisé de voir, & les expériences de M. du Luc ont très-bien prouvé que pour employer le barometre à la mesure des hauteurs, il falloit I. employer des barometres construits avec des précautions particulieres. II. Faire entrer dans son calcul la chaleur de l'atmosphere, parce que cet élément entre dans la loi de la raréfaction de l'air. III. Que la hauteur du barometre au bas de la montagne, au temps de l'observation, étoit aussi un élément de cette loi. Voyez l'ouvrage de M. Du Luc. Voyez aussi les recherches de M. d'Alembert, sur la cause des vents, num. 81. L'hydrodinamique de M. Daniel Bernouilly, & celle de M. l'abbé Bossut.

roit-il

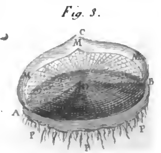
Fig. 1.



Fig. 2.

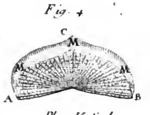


Fig. 3.



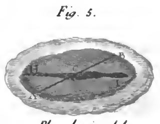
Vue perspective de la Velette flotante.

Fig. 4.



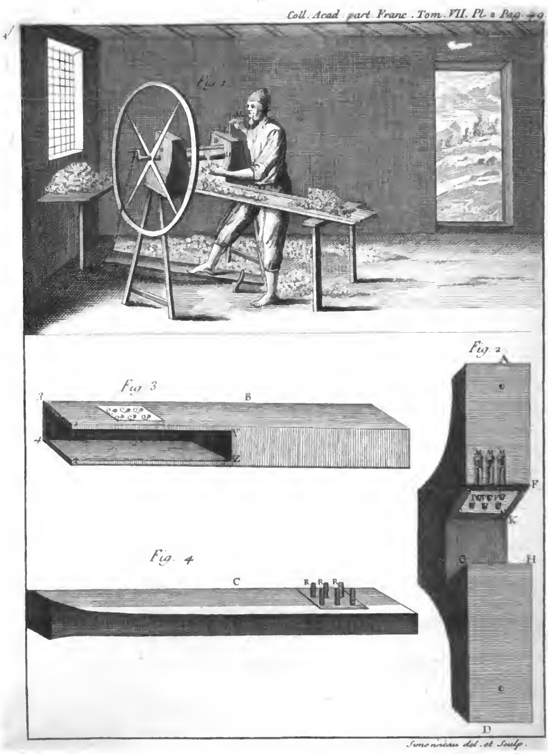
Plan Vertical de la Voile.

Fig. 5.



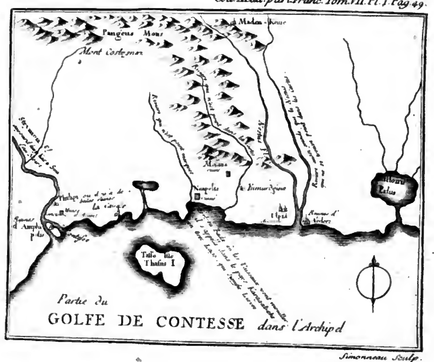
Plan horizontal du Corps de l'animal.

Simonneau del. et Sc.



Simonneau del. et Sculp.

Coll. Acad. part. Franc. Tom. VII. Pl. 1. Pag. 49.



Simonneau Sculp.

roit-il quelque liaison avec la propriété connue du mercure, de se tenir, au contraire de l'eau, toujours plus bas que le niveau dans les tuyaux capillaires?

PREMIER MÉMOIRE SUR L'ÉLECTRICITÉ,

Par M. DU FAY.

HISTOIRE DE L'ÉLECTRICITÉ.

Mémoire.

L'Électricité est une propriété commune à plusieurs matieres, & qui consiste à attirer les corps légers de toute espece placés à une certaine distance du corps électrique, après qu'il a reçu une préparation qui n'est autre que de le frotter avec du linge, du papier, du drap, la main, &c.

Le nom qu'on a donné à cette propriété prouve que c'est dans l'ambre jaune, ou succin appellé électran en Grec, qu'on l'a reconnue d'abord, elle y est en effet très-manifeste, mais il y a plusieurs matieres dans lesquelles elle est aussi considérable, & quelques-unes même où elle est beaucoup supérieure.

Si je voulois parler ici de tous ceux qui ont traité de l'Electricité, il me faudroit citer tous les auteurs qui ont écrit sur la physique; il y en a peu qui ne se soient arrêtés à ce phénomene, & qui n'aient tâché d'en trouver l'explication chacun dans son systême; d'autres se sont appliqués à examiner plus particuliérement cette propriété, & à faire des expériences, tant sur les différentes matieres qui en sont susceptibles, que sur les circonstances particulieres à chaque corps électrique. Pour ne m'arrêter qu'à ceux qui ont écrit sur ce sujet avec le plus d'intelligence, ou qui y ont fait quelque découverte considérable, & sur l'exactitude desquels on peut le plus compter, je commencerai par Gilbert, qui a ajouté au nombre des corps électriques une infinité de matieres dans lesquelles cette vertu n'avoit point été reconnue. Comme il y en a dans lesquelles elle est très-foible, il a imaginé, pour la rendre plus sensible, de se servir d'une aiguille, de quelque métal que ce soit, suspendue sur un pivot comme une aiguille aimantée; si l'on approche d'un des bouts de cette aiguille un corps électrique, il l'attire plus ou moins fortement suivant la force de son électricité. Il a reconnu, par ce moyen, que non-seulement l'ambre & le jayet ont cette propriété, mais qu'elle est commune à la plupart des pierres précieuses, comme le diamant, le saphir, le rubis, l'opale, l'amethiste, l'aiguemarine, le crystal de roche; qu'on la trouve aussi dans le verre, la belemnite, le soufre, le mastic, la gomme lacque, la résine cuite, l'arsenic, le sel gemme, le talc, l'alun de roche. Toutes ces différentes matieres lui ont paru attirer non seulement la paille, mais tous les corps légers, comme le bois, les feuilles, les métaux, soit en limaille ou en feuille, les pierres, & même les liqueurs, comme l'eau & l'huile.

Gilbert. de Magnete, l. 2. c. 2.

PHYSIQUE.

Année 1733.

Il lui a semblé de même qu'il y avoit des corps qui n'étoient nullement susceptibles d'électricité, comme l'émeraude, l'agate, la cornaline, les perles, le jaspe, la calcedoine, l'albâtre, le porphyre, le corail, le marbre, la pierre de touche, le caillou, la pierre hématite, l'émeril, les os, l'ivoire, les bois les plus durs, les métaux, l'aimant (*a*).

Il remarque que tous les corps électriques n'ont aucune vertu s'ils ne sont frottés, & qu'il ne suffit pas qu'ils soient échauffés, soit par le feu, par le soleil, ou autrement, quand même ils seroient brûlés ou mis en fusion. Il ajoute plusieurs autres observations sur le changement qu'apporte l'interposition des différens corps, mais nous approfondirons dans la suite cette matiere beaucoup plus qu'il ne la fait. Nous passerons sous silence, par la même raison, des remarques fort curieuses qu'il a faites sur l'effet que font les corps électriques sur le feu, la flamme, la fumée, l'air, &c.

Quelque temps après, Otto de Guerike imagina de faire tourner sur son axe, par le moyen d'une manivelle, une boule de soufre grosse comme la tête d'un enfant. Cette boule étant mue avec rapidité, si on applique la main dessus, elle devient électrique, & attire les corps légers qui lui sont présentés, si on la détache de la machine sur laquelle elle a dû être posée pour la faire tourner, & qu'on la tienne à la main par l'axe, non-seulement elle attire une plume, mais elle la repousse ensuite, & ne l'attire plus de nouveau que la plume n'ait touché quelqu'autre corps; il remarque que la plume chassée par le globe attire tout ce qu'elle rencontre, ou va s'y appliquer, si elle ne peut pas l'attirer vers elle, mais que la flamme d'une chandelle la chasse & la repousse vers le globe : il ajoute que la partie, ou le côté de la plume qui a été attiré & repoussé par le globe est toujours le même qui s'y applique, en sorte qu'elle se retourne si on présente le globe à sa partie opposée. Si l'on suspend un fil au-dessus du globe, en sorte qu'il ne le touche point, & qu'on approche le doigt du bout inférieur de ce fil, on verra le fil s'éloigner du doigt. Il a aussi remarqué que la vertu électrique du globe se transmettoit par le moyen d'un fil jusqu'à la distance d'une aulne, & que lorsque le globe avoit été rendu électrique par la rotation, & la main appliquée dessus, il conservoit sa vertu pendant plusieurs heures. Tenant l'axe de ce globe ainsi frotté dans une position verticale, il promenoit une plume par toute la chambre sans qu'elle s'appliquât au globe (*b*).

De mechanica Electricitatis productione.

A-peu-près dans le même temps, le fameux Boyle fit des expériences sur

(*a*) Cette énumération des corps électrisables par frottement ou susceptibles d'être attirés par les corps électrisés, n'est ni complette ni exacte. On a trouvé que dans ces derniers temps le verre pouvoit servir de conducteur à l'électricité lorsqu'elle étoit très-forte. Peut-être que la distinction de corps électriques ou non électriques, conducteurs ou non conducteurs d'électricités, sera détruite un jour, lorsqu'on soumettra ces corps à des frottemens plus rapides ou à une électricité plus forte. On sait qu'il n'y a plus de corps apyres, & que le diamant un de ceux qu'on avoit le plus regardé comme inaltérable par l'action du feu, se brûle & se dissipe assez promptement à un degré de feu qui n'est plus même le degré extrême de nos laboratoires. Ce qui paroît seulement bien prouvé sur l'électricité des corps, c'est que les corps très-électriques sont très-difficilement conducteurs; tandis que les meilleurs conducteurs sont peu ou point électrisables par frottement.

(*b*) Voyez le recueil d'expériences de Magdebourg, page 147.

l'électricité. On trouve dans ses ouvrages deux observations très-importantes, l'une est que la vertu électrique se conserve dans le vuide, & l'autre qu'elle se communique aux différentes matieres par l'approche des corps électriques.

On trouve dans les transactions philosophiques N°. 308 & 309, plusieurs expériences faites par M. Hauksbeé, touchant l'électricité du verre; qu'on ne soupçonnoit pas encore être un des corps le plus puissamment électriques. Le même Auteur ayant continué ses recherches, a considérablement augmenté le nombre de ses expériences, & le détail s'en trouve en divers endroits des transactions philosophiques : il a ensuite rassemblé dans un seul ouvrage toutes ses découvertes, tant sur l'électricité que sur la lumiere, & sur la différence de ces phénomenes dans le vuide ou dans le plein; c'est dans ce livre imprimé à Londres en 1709, en Anglois, & traduit en Italien en 1716, que nous avons pris ce que nous allons rapporter en peu de mots pour continuer l'idée que nous avons commencé de donner des progrés de cette découverte.

M. Hauksbeé remarqua qu'un tuyau de verre long d'environ 30 pouces, gros d'un pouce, ou un pouce & demi, & bouché par une de ses extrémités, étant frotté avec la main, du papier, de la laine, de la toile, &c. devenoit si fort électrique, qu'il attiroit d'un pied de distance des feuilles de métal, qu'ensuite il les repoussoit avec force, & leur donnoit en tous sens divers mouvements très-singuliers. On a vu dans le récit des expériences de Magdebourg des effets tous pareils, produits par le globe de soufre. Il remarqua de plus que la différente température de l'air apportoit un grand changement à tous ces effets, qui étoient bien plus considérables quand l'air étoit pur & serein; il observa que cette vertu étoit presque entiérement détruite, lorsque le tube étoit vuide d'air, & se rétablissoit lorsqu'on l'y laissoit rentrer; que lorsque le tuyau étoit frotté, & qu'on en approchoit les doigts, ou quelque autre corps sans le toucher, on entendoit un pétillement dans la surface du tuyau, & que si on le mettoit proche le visage, on sentoit comme une espece de voile délié ou de toile d'araignée qui venoit frapper le visage.

Ces expériences faites dans l'obscurité, étoient accompagnées de circonstances très-singulieres, car tandis qu'on frottoit le tuyau, on en voyoit sortir une lumiere considérable, même des étincelles qui accompagnoient ces pétillements dont nous venons de parler; lorsque le tube étoit vuide d'air, cette lumiere étoit plus vive en dedans, mais elle ne sortoit pas au dehors, & ne s'attachoit pas aux corps voisins, comme lorsqu'il étoit rempli d'air.

Il fit aussi les mêmes expériences avec un globe de verre auquel il imprimoit un mouvement de rotation, mais il se borna à faire avec le globe les mêmes expériences qu'avec le tube.

En 1720, M. Etienne Gray donna dans les transactions philosophiques; N°. 366, la découverte qu'il avoit faite de l'électricité de plusieurs corps dans lesquels cette vertu n'étoit point connue; tels sont les plumes, les cheveux, des écheveaux de soie, le poil des animaux, des rubans passés

PHYSIQUE. *Année 1733.*

avec vîtesse dans la main, ou entre les doigts, de la toile de lin, de chanvre, & de coton, de la laine, du papier, des copeaux de bois, de cuir, du parchemin, les peaux dont on se sert pour battre les feuilles d'or; toutes ces matieres étant chauffées, ou seulement bien séchées, acquierent la vertu électrique, lorsqu'on les frotte vivement, & non-seulement elles s'approchent de la main, ou de quelque autre corps qu'on leur présente, mais elles attirent quelquefois d'assez loin les corps que leur peu de volume met en état d'être enlevés.

M. Gray remarque aussi que la plupart de ces corps étant frottés dans l'obscurité, rendent de la lumiere, & même que la lumiere en sort & s'attache aux doigts, comme il arrive avec le tuyau de verre, & ainsi que M. Hauksbeé l'avoit remarqué à l'égard du globe. La soie, la toile & le papier sont ce qui fait le mieux, mais il faut les avoir chauffés aussi vivement que les doigts peuvent le souffrir.

Le même auteur rapporte dans le N°. 417 des expériences encore plus curieuses. Il s'est servi d'un tube de verre long de 3 pieds, & d'un peu plus d'un pouce de diametre; ce tube étoit bouché par chacune de ses extrémités avec un bouchon de liege, il s'avisa d'abord d'ajuster dans le bouchon de l'extrémité la plus éloignée de la main, lorsqu'il tenoit le tuyau, une baguette fort longue; l'extrémité de cette baguette entroit dans une boule d'ivoire percée, alors le tuyau étant rendu électrique par le frottement, la vertu se communiqua à la boule, en sorte qu'elle avoit, de même que le tuyau, la vertu d'attirer & de repousser les feuilles d'or, le duvet, &c. Ayant porté la longueur de cette baguette, formée de plusieurs pieces, jusqu'à 32 pieds, & ne pouvant, à cause de l'embarras de l'expérience, la porter plus loin, il s'avisa d'y substituer une corde, & ayant monté sur un lieu élevé, il vit que l'électricité se continuoit de même par le moyen de la corde, & à 52 pieds de distance, la boule faisoit les mêmes effets que le tuyau; il vint enfin à poser la corde horisontalement, & après avoir levé un grand nombre de difficultés qui se rencontroient à chaque instant, il la soutint d'espace en espace sur une soie déliée, & l'étendant tantôt en ligne droite, tantôt lui faisant faire plusieurs allées & venues, tours & détours, il parvint à lui donner la longueur de 886 pieds Anglois : la boule suspendue à l'extrémité de cette corde, & à une si grande distance du tuyau, étoit encore sensiblement électrique, & auroit peut-être pu être portée beaucoup plus loin sans avoir perdu toute sa vertu; si dans cette expérience, on se sert de cordes ou de bois pour soutenir la corde qui porte l'électricité du tube à la boule, cette vertu n'y parvient point; elle s'attache à cet appui, & il semble que cette détermination à un corps plutôt qu'à un autre, dépende du volume des corps qu'elle rencontre. Il arrive la même chose, & la vertu de la boule est arrêtée de même si l'on pose sur la ligne de communication le doigt, un bâton, ou quelque autre corps capable de détourner les écoulements électriques.

M. Gray finit, en remarquant que les corps de même nature & de même espece sont diversement susceptibles d'électricité, relativement à

leur couleur, en ſorte que le rouge, l'orangé ou le jaune attirent trois ou quatre fois plus fortement que le verd, le bleu ou le pourpre, mais il ſe réſerve à donner une autre fois le détail de ces expériences.

Dans un autre endroit des tranſactions philoſophiques de l'année derniere, N°. 422, M. Gray fait voir que l'eau peut devenir électrique. Voici de quelle maniere ſe fait cette expérience. On remplit d'eau une petite écuelle de bois, ou une ſoucoupe de porcelaine, on la poſe ſur un de ces petits guéridons, ou ſur un verre à boire bien ſec, & un peu chauffé; pour lors ayant frotté ce tube, on l'approche de la ſoucoupe, le paſſant par-deſſus & par les côtés deux ou trois fois, ſans néanmoins y toucher, cela ſuffit pour communiquer une vertu électrique très-ſenſible à l'écuelle, ou la ſoucoupe, & à l'eau qui y eſt contenue, ce que l'on reconnoît en approchant un cheveu, ou un fil délié dans une ſituation horiſontale de la ſurface de l'eau, on voit alors ce fil s'en approcher juſqu'à ce qu'il s'y ſoit plongé.

M. Gray rapporte auſſi dans le même endroit que l'eau eſt attirée par ce tube, mais cela avoit déjà été obſervé par Otto de Guerike & pluſieurs autres phyſiciens à l'égard du ſoufre, de la gomme lacque & de l'ambre; il ajoute que lorſque l'expérience ſe fait dans l'obſcurité, on voit ſortir de la petite élévation d'eau qui ſe forme à l'approche du corps électrique, une eſpece de lumiere accompagnée d'un petit bruit.

Après avoir donné l'hiſtoire des principales expériences d'électricité publiées avant l'année 1733, je vais rendre compte des expériences que j'ai faites dans la vue de réſoudre les queſtions ſuivantes.

ARTICLE I.

Si tous les corps peuvent devenir électriques par le frottement.

Comme les phyſiciens ne ſont pas d'accord ſur cet objet, que même entre deux autres pierres de cornaline, Boile a obſervé que l'une étoit electrique tandis que l'autre n'avoit pu le devenir; j'ai répété les expériences faites ſur ce ſujet, & je vais en donner le réſultat ſelon les différentes claſſes où j'ai cru devoir ranger les matieres ſoumiſes à l'électricité.

Toutes les matieres réſineuſes, bitumineuſes ou graſſes, qui ont aſſez de ſolidité pour être frottées, ſont électriques, telles ſont l'Ambre, le Jayet, l'Aſphalte, la gomme copal, la gomme lacque, la colophone, le maſtic, le ſoufre, la cire blanche, le vernis de la Chine, &c. *Matieres réſineuſes.*

Le vernis de la chine, eſt beaucoup moins électrique que toutes les matieres que je viens de nommer, & il a beſoin d'être chauffé aſſez fortement avant que d'être frotté; je dirai à cette occaſion qu'il y a pluſieurs corps qu'il m'a été impoſſible de rendre électriques ſans les avoir chauffés auparavant, & que ceux même qui n'ont pas beſoin de cette préparation, le deviennent plus fortement lorſqu'on les a chauffés, ou du moins parfaitement ſéchés.

Il ne manque aux autres corps réſineux ou bitumineux pour devenir

PHYSIQUE.

Année 1733.

électriques, que la solidité nécessaire pour être frottés, car si on mêle avec la poix, ou la thérébentine assez de brique pilée, pour en faire un corps dur, on les rendra électriques par le frottement; ainsi, voilà déjà une espece générale, & une nature de corps qui sont tous susceptibles d'électricité par le simple frottement.

Pierres précieuses transparentes.

Ceux qui sont le plus connus ensuite pour avoir la même propriété, sont d'une nature bien différente, ce sont les pierres précieuses transparentes, je les ai toutes essayées, & je n'ai pas trouvé que leur vertu fût plus grande, à raison de leur dureté, ou de leur transparence; voici à-peu-près l'ordre qu'elles tiennent entr'elles, suivant leur degré de vertu; le diamant blanc est ordinairement le plus électrique de toutes, sur-tout celui qui est brillanté, car celui dont les faces sont plus larges, l'est beaucoup moins; les diamants de couleur, & principalement les jaunes, le grenat, le péridore, la pseudopale, ou œil de chat, le saphir de toutes especes, le rubis, la topase, l'amethyste, le crystal de roche, (Je comprends sous ce nom les cailloux du Rhin, de Médoc, & autres) l'émeraude, l'opale, la jacinte. On conçoit assez qu'il se rencontre de grandes variétés dans la vertu de ces différentes pierres, mais il y a tant de circonstances desquelles elles peuvent dépendre, qu'il est absolument inutile de s'y arrêter.

Les verres & les pierres transparentes non précieuses.

Je mettrai encore dans la classe des corps électriques, les verres de toutes especes, & de toutes couleurs, mais plus que tout le verre blanc & transparent, la porcelaine, la fayence, la terre vernissée, le verre de plomb, d'antimoine, de cuivre, enfin toutes les vitrifications; le talc de Venise, & celui de Moscovie, le phosphore de Berne, le gyps, & les sélénites transparentes, & généralement toutes les pierres transparentes de quelque nature qu'elles soient.

Des pierres non transparentes.

En prenant la précaution de faire chauffer ou plutôt parfaitement secher les corps que je voulois essayer, j'ai rendu électriques les agates & les jaspes de toutes les especes que j'ai essayées, le porphyre, le granit, les marbres de toutes couleurs, & de tous les degrés de dureté, l'aimant, le grés, l'ardoise, la pierre de taille; en sorte que je crois qu'il seroit très-difficile de trouver quelque espece de pierre qu'on ne pût rendre électrique par cette voie. Il est vrai qu'on peut considérer deux classes dans lesquelles se doivent ranger toutes les pierres; les unes sont électriques sans autre préparation que le frottement, & les autres ont besoin d'être chauffées précédemment, & même quelques-unes très-vivement; telles sont les jaspes, les agates opaques, les marbres les plus durs; il faut qu'ils soient très-chauds, long-temps frottés, & l'électricité qu'ils acquierent est peu considérable: il m'a paru que les pierres les plus dures avoient besoin d'être plus chauffées, & étoient moins électriques que les autres; le marbre noir, par exemple, est moins électrique que le blanc, & le marbre blanc moins que la pierre de taille; cette loi néanmoins ne paroît être observée que dans les corps opaques, car le diamant semble être la plus électrique des pierres fines, & le péridore qui est très-tendre, l'est plus que le saphir.

Si maintenant on ajoute aux corps dont nous venons de parler, ceux qui ont été reconnus électriques par les auteurs que nous avons cités dans le premier Mémoire, on verra que le nombre en devient prodigieux; car nous avons vu que toutes les matieres filées, comme soie, laine, fil, coton, sont de ce nombre, les plumes, les cheveux, le poil de tous les animaux morts ou vivants; entre ceux-ci, ce qui m'a paru le plus singulier, c'est le dos du chien, & principalement celui du chat, l'un & l'autre sont fort électriques, & sur-tout ceux dont le poil est le plus rude, pour peu qu'on y ait passé la main trois ou quatre fois, ils attirent & repoussent de petits flocons de laine ou de plume. On a vu aussi que le papier, le parchemin, le cuir, pouvoient le devenir, mais ce sont là les corps électriques que je nomme de la seconde classe; car ils ont besoin d'être chauffés, & même vivement, pour que leur vertu soit excitée; j'ai reconnu par expérience qu'on pouvoit mettre dans cette classe, la paille, & toutes les herbes séches, l'ivoire, les os, la corne, l'écaille, la baleine, les coquilles de toutes especes; la plupart de ces matieres demandent à être chauffées jusqu'à être roussies, ou commencées à brûler, pour que leur vertu soit manifestée. Les matieres animales.

J'ai fait, par exemple, l'examen des bois, & j'y ai trouvé d'abord des variétés, &, pour ainsi dire, des caprices qui m'ont étonné; venant ensuite à examiner de plus près, j'ai reconnu que des brouillards, de l'humidité, qui avoient pénétré les pores du même bois plus avant dans des endroits que dans d'autres, étoient la cause de tous ces caprices, enfin il résulte de mes expériences, que tous les bois dont je me suis avisé de faire l'épreuve, sont, ou peuvent devenir électriques. M. Gray avoit trouvé que les copeaux de sapin l'étoient, quant à moi je n'ai point trouvé de bois qui ne le fût, mais avec des différences qui méritent extrémement d'être remarquées par l'analogie qui s'y rencontre, avec ce que nous avons vu arriver à l'égard des pierres, dont les plus dures demandent à être chauffées plus vivement que les autres pour que leur vertu puisse être excitée, car il arrive la même chose dans les bois; les plus durs, tels que le buis, l'ébene, le gayac, &c. doivent être chauffés très-vivement, & même roussis & prêts à brûler; le santal, le chêne, l'orme, le frêne, &c. le doivent être un peu moins; & enfin le tilleul, le sapin, l'ozier, le liége, &c. sont ceux de tous qui le doivent être le moins; ces différences sont fort sensibles, & très-aisées à remarquer, car lorsque l'on fait chauffer un morceau de bois, & qu'on le frotte ensuite, on voit que dans les uns, c'est la partie qui a été la plus chauffée qui attire, au lieu que dans les autres, c'est celle qui l'a été le moins. J'ai encore essayé la canne ordinaire, le roseau, le rotin, ou petit roseau des Indes, & plusieurs autres bois dont je ne fais aucune mention, parce qu'ils sont tous devenus électriques; en sorte qu'on peut dire à l'égard des bois ce que nous avons dit à l'égard des pierres, c'est qu'il est très-vraisemblable qu'il n'y en a aucun qui ne puisse acquérir la vertu électrique en le chauffant d'abord, & le frottant ensuite plus ou moins fortement, ou plus ou moins long-temps. Les bois

Quoique mon dessein ne soit pas de parler ici de toutes les matieres qui Les gômes.

PHYSIQUE. Année 1733.

font fusceptibles d'électricité, parce que ce feroit faire l'énumération de tout ce qui est renfermé dans la nature, il y en a néanmoins encore quelques-unes qui méritent qu'on en dise un mot en particulier; tels font les gommes aqueuses, & les fels; les premieres ne m'ont pas paru électriques en les frottant simplement sans les chauffer, & lorsque je les ai voulu chauffer, elles se font amolies, en sorte qu'elles ne peuvent plus être frottées, ainsi elles deviennent dans le cas des matieres que leur consistance ne permet pas de mettre au rang des corps électriques. Il en est de même de la colle forte, de la colle de poisson, & des autres matieres semblables.

Les sels. A l'égard des fels, je n'ai essayé que l'alun, & le sucre candi, qui, tous deux, sont devenus électriques en les chauffant, & les frottant ensuite: mais outre que les sels sont à-peu-près dans le cas des corps dont nous venons de parler, puisque plusieurs s'humectent en les chauffant, ils ont encore l'inconvénient de s'altérer pour la plupart en les approchant du feu, ce qui jette dans ces expériences des difficultés qui ne méritent pas d'être surmontées. Il faut de plus que les sels soient exactement polis pour les pouvoir frotter commodément, de façon que je m'en suis tenu aux deux dont je viens de parler, que j'ai reconnu très sensiblement être électriques, & qui me font présumer que les autres le seroient de même, si l'on vouloit se donner la peine de prendre toutes les précautions qui seroient nécessaires pour y parvenir.

Les métaux. Il ne reste plus que les métaux, mais quelque peine que je me sois donnée, & de quelque maniere que je m'y sois pris, je n'ai pu parvenir, non plus que M. Gray, à les rendre électriques; je les ai chauffés, frottés, limés, battus, sans y remarquer d'électricité sensible; j'ai cru quelquefois y appercevoir quelque légere vertu, mais cela ne s'est pas confirmé, lorsque j'ai examiné la chose de plus près. Ainsi à l'exception des métaux, & des corps que leur fluidité ou leur molesse met hors d'état d'être frottés, tous les autres qui sont dans la nature sont doués d'une propriété qu'on a cru long-temps particuliere à l'ambre, & qui, jusqu'à présent, n'avoit été reconnue que dans un petit nombre de matieres.

ARTICLE II.

Des corps électriques par communication.

Nous nous sommes proposés d'examiner maintenant si tous les corps peuvent devenir électriques, soit en les attachant au bout d'une corde liée à l'extrémité du corps électrique, soit pour l'attouchement, ou simplement l'approche d'un corps dans lequel cette vertu a été puissamment excitée.

J'ai eu soin de poser les feuilles d'or ou autres corps légers que je voulois exposer à l'action des corps électriques sur des petits guéridons d'environ un pied de haut, afin que les écoulemens électriques ne se répandent pas trop au loin; ce qui arriveroit si l'on se servoit d'un appui ou support dont le volume seroit plus considérable; cette circonstance est non-

non-ſeulement eſſentielle à obſerver, mais le choix de la matiere du guéridon eſt encore très-importante, comme l'on va voir par les expériences ſuivantes.

En me ſervant d'un guéridon de bois, j'ai remarqué qu'il n'y avoit que les corps capables de devenir électriques par le ſimple frottement, qui contractaſſent cette vertu par l'approche du tuyau; en ſorte que mettant ſur un guéridon de bois un morceau de métal, de bois, de pierre, &c. ces matieres n'acquéroient preſque point d'électricité ſenſible, (a) mais lorſque j'ai mis ſur le même guéridon un morceau d'ambre ou de cire d'Eſpagne, l'approche du tuyau les a rendus électriques; cette vertu n'étoit pas à la vérité bien conſidérable, mais ils attiroient & repouſſoient très-ſenſiblement de petites parcelles de coton.

J'ai fait les mêmes expériences avec des guéridons de métal, je me ſuis ſervi pour cet effet de chandeliers d'argent & de cuivre, l'ambre & la cire d'Eſpagne poſés deſſus, ont acquis de l'électricité par l'approche du tuyau, mais les métaux, le bois, la pierre, n'en ont point contracté.

Je me ſuis ſervi enſuite d'un guéridon de verre blanc, haut de 8 à 9 pouces, dont la baſe avoit 4 pouces de diametre, & la partie ſupérieure 3: il eſt arrivé avec ce guéridon, ſans l'avoir chauffé, à-peu-près les mêmes phénomenes qu'avec les deux autres; je ne fis enſuite que l'approcher du feu pendant quelques inſtants, de maniere que la chaleur en étoit très-ſupportable, même en l'appliquant au viſage, & à proprement parler, ce n'étoit que l'avoir parfaitement ſéché: tous les corps que je mis alors ſur ce guéridon, acquirent une vertu très-conſidérable par l'approche du tuyau; le bois, les métaux, l'agate, la pierre, une orange, un livre, enfin tout ce que je m'aviſai d'éprouver devint très-électrique, & je doute qu'il y ait quelque corps dans la nature qui ne le devienne par ce moyen. On peut bien juger que cette vertu n'eſt pas également excitée dans tous les corps; mais ce qu'on ne s'aviſeroit pas de ſoupçonner, c'eſt que ceux dans leſquels elle eſt la moindre, ſont ceux qui l'acquierent le plus facilement par le ſimple frottement, tels que ſont l'ambre, la cire d'Eſpagne, le verre blanc, &c. ces matieres ne contractent pas à beaucoup près autant de vertu qu'un morceau de cuivre, de bois, un livre, &c. c'eſt préciſément ici le contraire de ce que nous avons vu arriver en ſe ſervant des guéridons de bois, ou de métal; car les corps les plus électriques par eux-mêmes, étoient les ſeuls qui puſſent acquérir quelque vertu, & les autres n'en recevoient aucune ſenſible.

Pour m'aſſurer davantage de l'effet des différens guéridons, j'en ai fait un de cire d'Eſpagne, dont les proportions étoient à-peu-près les mêmes que celles de celui de verre que j'ai décrit, pour voir s'il réuſſiroit de même, & je n'y ai pas remarqué de différence ſenſible: les corps qui ac-

(a) Nous avons cru devoir conſerver ces expériences, quoique contredites par des expériences plus certaines de nos phyſiciens, quand ce ne ſeroit que pour montrer comment les faits qui paroiſſent les plus ſimples quand ils ſont connus, peuvent cependant échapper à des obſervateurs habiles. Cela prouve combien l'on doit de reconnoiſſance & d'eſtime aux auteurs des découvertes même les plus faciles en apparence.

quéroient le plus d'électricité sur celui de verre, étoient aussi les plus électriques sur ce dernier, & l'ambre, la cire d'Espagne, le verre, &c. étoient ceux qui contractoient le moins de vertu.

ARTICLE III.

Des corps qui interceptent la vertu attractive de l'électricité, & de ceux qui communiquent la vertu électrique.

J'AI placé des feuilles de métal sur un guéridon, elles étoient entourées d'un cercle de bois, j'ai placé dessus une glace bien essuyée & bien seche, j'en ai approché le tube électrisé & les feuilles ont été attirées.

J'ai craint que la matiere électrique ne passât entre la glace & le cercle de bois, & j'ai voulu m'assurer si elle pénétroit réellement la substance du verre; j'en ai été bientôt convaincu, car ayant enfermé des feuilles d'or dans deux matras, & les ayant parfaitement bouchés avec de la cire, les feuilles ont été très-sensiblement attirées, & repoussées lorsque j'ai approché le tube des matras.

Pour voir si c'étoit à raison de sa transparence que le verre donnoit passage à la matiere électrique, ou à cause de la disposition qu'il a à le devenir lui-même, j'ai posé sur le cercle de bois une plaque de cire d'Espagne, & les feuilles ont été attirées de même qu'à travers la glace.

Une feuille de papier, un morceau de carton, une planche, une lame d'étain, étant posés l'un après l'autre sur le cercle de bois, ont arrêté l'électricité; ayant fait chauffer ces différentes matieres, il n'y a eu que le papier qui ait laissé passer la vertu, toutes les autres l'ont interceptée.

Je me suis servi d'un cercle, ou collier de verre à-peu-près du même diametre, & de la même hauteur que celui du bois, alors le bois, le carton, la platine d'étain étant un peu chauffés n'ont point empêché les feuilles qui étoient au-dessous d'être attirées par le tube. Il faut que le collier de verre soit bien essuyé, & exempt de toute humidité; la gaze noire & la gaze blanche étant posées sur ce collier de verre, les feuilles ont été attirées de même qu'à travers les autres couleurs.

Dans toutes ces expériences les feuilles d'or & le collier de verre ou de bois étoient posés sur un carton blanc; je les ai mis sur une glace au lieu de carton, & il est arrivé quelques petites différences dans les expériences, mais elles sont de peu de conséquence, & le détail pourroit en devenir ennuyeux. Il résulte donc de ce que nous venons de voir, que tous les corps chauffés légérement, de quelque nature & de quelque couleur qu'ils soient, laissent passer, ou du moins n'arrêtent point la vertu électrique s'ils sont posés sur un collier de verre, & que sur un collier de bois quelques-uns la laissent passer sans être chauffés, d'autres ont besoin de l'être, & d'autres enfin l'arrêtent absolument, quoique chauffés.

Ce qui arrive en se servant du collier de verre n'est pas difficile à expliquer, car la matiere électrique passant librement à travers le verre, elle peut agir sur les feuilles, & les appliquer contre la platine de bois,

de carton, d'étain, &c. qui sont rendus électriques par l'approche du tube.

Cette observation s'accorde à ce que nous avons remarqué dans le premier mémoire, & se réduit à ce principe que je crois pouvoir regarder comme certain; tous les corps qui peuvent devenir électriques sans autre préparation que de les frotter, étant posés sur un collet de bois, ne mettent point d'obstacle à l'électricité; ceux qui ont besoin d'être chauffés plus ou moins fortement pour devenir électriques par le frottement, ont besoin de l'être de même pour ne point intercepter la vertu électrique, & enfin les métaux que je n'ai point encore pu trouver le moyen de rendre électriques par le frottement, l'intercepteront toujours jusqu'à ce que l'on ait imaginé de leur faire quelque préparation qui les rendroit susceptibles d'électricité immédiatement, & par eux-mêmes.

Une observation bien simple prouve combien l'humidité met d'obstacle à l'électricité; si l'on frotte vivement un morceau d'ambre, & que l'on respire dessus, de maniere à l'humecter, il n'attirera pas les corps légers qu'on lui présentera, mais un moment après, cette humidité s'étant évaporée d'elle-même, l'ambre deviendra électrique, quoique foiblement, sans être frotté de nouveau.

Les matieres les plus susceptibles d'électricité par elles-mêmes sont les moins propres à la porter à un éloignement considérable, en sorte qu'à cette distance de vingt-cinq pieds les tuyaux de verre, les cordons de soie, & sur-tout ceux de soie rouge bien secs, ne communiquoient presque aucune vertu à la boule qui y étoit suspendue.

La corde la plus commune, & les cordons de fil, de la grosseur d'un tuyau de plume, ou même plus gros, étoient ce qui faisoit le mieux. Voyant que ce qui étoit le moins électrique, étoit ce qui réussissoit le plus parfaitement pour transmettre l'électricité, & ayant éprouvé combien peu les corps humides étoient électriques par eux-mêmes, j'imaginai de mouiller mes cordons, & je vis qu'en effet c'étoit ce qui faisoit le mieux.

J'attachai diverses boules à ces cordes mouillées, & ce fut toujours les matieres les moins électriques qui firent le plus d'effet, je remarquai même qu'elles en faisoient à proportion de leur volume; mais ce seroit un travail très-considérable & assez difficile que de rechercher quelle matiere fait mieux que toutes les autres, & quel est le volume qu'il est nécessaire qu'elle ait pour produire le plus grand effet possible.

Il s'agissoit ensuite de la matiere dont il falloit me servir pour soutenir la corde qui devoit transmettre les écoulements électriques; M. Gray avoit déjà remarqué que les cordes ordinaires n'y étoient pas propres, non plus que du fil de fer, & il s'étoit servi avec beaucoup de succès de soies de couleur.

J'essayai des tuyaux de verre ordinaires, & d'autres que j'avois chauffés, & enduits extérieurement de cire d'Espagne, & je vis avec plaisir que l'événement justifioit ma conjecture, car les uns & les autres n'interrompirent point le cours de la matiere électrique le long des cordes, &

je m'en suis servi aussi utilement, & dans plusieurs occasions, plus commodément que de la soie.

Ayant ainsi examiné en petit quelles étoient les expériences les plus favorables à la transmission de l'électricité, je tâchai d'en réunir le plus qu'il me fut possible, & m'étant muni de tout ce que je crus m'être nécessaire, je fus au Tremblay, avec M. l'Abbé Nollet.

Le 6 Septembre après midi, par un temps sec & assez froid, le soleil paroissant de temps en temps, le vent au nord ouest, je fis attacher de 20 pieds en 20 pieds, des soies d'un arbre à l'autre d'une des contre-allées, & ayant arrêté un bout de la corde à la premiere de ces soies transversales, je la posai sur toutes les autres jusqu'au bout de l'allée qui est proche du mur d'un pavillon; j'attachai à ce mur avec un clou, une soie en double, d'environ 2 pieds de long, & ayant fait la même chose à 4 pieds de là sur le même mur, je passai la corde dans ces deux especes de boucles; l'ayant ensuite ramenée vers le bout de l'allée la plus proche de la maison, & où étoit arrêté le bout de la corde, je la posai sur la même soie, & au moyen d'un troisieme retour que je fis faire à la corde, je la fis entrer dans la salle pour être à couvert du vent; elle passoit enfin sur une soie horisontale tendue dans la chambre, & portoit à son extrémité une boule de bois de 2 pouces de diametre.

On conçoit aisément que j'eus attention à ce que la corde ne fût pas trop proche des arbres, ni de la muraille en aucun endroit, & que la moitié qui revenoit fût suffisamment éloignée de l'autre : toutes choses étant ainsi préparées, on frotta le tube, & on l'approcha de la corde à 20 pieds ou environ du bout où étoit suspendue la boule, elle attira sur le champ les feuilles que j'avois placées au-dessous; on porta ensuite le tube à 100 pieds, à 300, à 450, & enfin jusqu'au premier bout de la corde qui étoit à 626 pieds de la boule, elle fut toujours électrique, mais sa vertu étoit moins forte que lorsque le tube étoit plus proche. Il est à observer qu'il faisoit assez de vent, & que la corde faisoit trois coudes, le premier à 300 pieds, le second à 304, & le troisieme à 610.

J'avois de plus le soin de toucher la boule avec la main après chaque station qu'on avoit faite avec le tube, afin de lui ôter toute la vertu qu'elle auroit pu avoir conservée par l'approche du tube.

Le lendemain, à dix heures du matin, nous répétâmes l'expérience, elle réussit encore mieux que la veille, parce que le tube étoit plus électrique, le temps & le vent étoient à-peu-près les mêmes. Je mouillai ensuite la corde tout du long avec des éponges, l'électricité n'en fut que plus forte, & même ayant posé d'abord le tube à toute la longueur de la corde, c'est-à-dire à 611 pieds, (parce qu'elle s'étoit raccourcie de 15 pieds en la mouillant), l'électricité se manifesta dans la boule une minute après.

Le 8 Septembre, il faisoit à-peu-près le même temps, le vent étoit le même, mais très-violent, ce qui agitoit extraordinairement la corde, néanmoins après avoir allongé de plus de moitié celle de la veille, en la faisant aller & revenir dans la seconde contre-allée, au moyen de quatre

autres coudes, ce qui donnoit à la corde une longueur de 1256 pieds, elle fit son effet très-sensiblement, sur-tout après avoir mouillé la corde.

J'ai pris deux morceaux d'un cordon de fil, gros comme le doigt, dont le premier avoit 6 pieds de long, & l'autre en avoit 8, je les ai assujetis chacun par un bout à deux brides de soie qui les coupoient à angles droits, & qui étoient disposées de sorte qu'approchant ou éloignant parallélement ces brides l'une de l'autre, les deux bouts des deux cordons s'éloignoient ou s'approchoient l'un de l'autre, de maniere qu'on pouvoit les fixer à la distance que l'on souhaitoit. Au bout du cordon de 8 pieds étoit suspendue une boule de bois, & le bout le plus éloigné du cordon de 6 pieds étoit fixé à une troisieme bride de soie pour la soutenir en l'air; présentant ensuite le tube frotté au bout du cordon de six pieds après avoir éloigné les deux cordons d'un pouce l'un de l'autre; l'électricité étoit aussi sensible dans la boule que si le cordon eût été continu, à 3 pouces elle l'étoit encore beaucoup, à 6 pouces un peu moins, & à 1 pied beaucoup moins, & à-peu-près comme à la distance de 1256 pieds de corde continue; la matiere électrique coule donc librement dans l'air, sans être fixée par aucun corps.

J'ai attaché au bout d'un cordon de fil de 15 pieds de long, un globe de carton d'un pied de diametre, enduit de blanc & poli; ayant arrêté ce cordon sur deux brides de soie à l'ordinaire, & ayant fait approcher le tube du bout, le globe qui étoit à l'autre, devint fort électrique, & attiroit les feuilles d'un pied de distance; je touchai alors la corde du bout du doigt, le globe cessa sur le champ d'être électrique. Je compris facilement que la matiere avoit pris son cours le long de mon doigt, & que s'étant communiquée à mon corps & au plancher, elle s'étoit dissipée par toute la chambre; sur ce principe, je jugeai que si je faisois toucher la corde par un corps d'un moindre volume, toute l'électricité du globe ne seroit pas interceptée; l'événement justifia ma conjecture, car ayant suspendu un morceau de bois à une soie, je le posai sur la corde, & le globe ne perdit qu'une partie de son électricité. Il résulte de-là que le volume des corps que l'on suspend pour devenir électriques, est extrêmement à considérer; car s'ils sont excessivement gros, la vertu est trop étendue pour agir vivement, & s'ils ne le sont point assez, ils ne réunissent pas toute celle qui leur est amenée par la corde.

Je mis sur les cordons de soie une planche large d'un pied, & de quatre pieds de long, & je m'assis sur cette planche, les jambes étendues le long de la planche; on approcha alors le tube d'une de mes mains, & l'autre, sous laquelle on présenta des feuilles d'or, devint fort électrique; je pris ensuite à ma main le carton sur lequel étoient posées les feuilles, & passant au-dessus la main de laquelle on venoit d'approcher le tube, les feuilles ne faisoient aucun mouvement; mais une autre personne qui n'avoit point approché de moi, venant à présenter sa main au-dessus de ce carton, les feuilles y volerent avec beaucoup de vivacité. Ayant ensuite rapproché le carton de mon visage pour voir s'il n'attireroit point les feuilles, elles ne firent aucun mouvement, mais sitôt que j'eus étendu

PHYSIQUE. *Année 1733.*

le bras, & éloigné de mon corps le carton, les feuilles s'élancerent d'elles-mêmes en l'air, & ne retomberent point sur le carton; je répétai plusieurs fois cette expérience, qui réussit toujours de la même maniere, & qui fut accompagnée de quelques autres faits singuliers que je supprime ici, mais qui trouveront leur place dans un autre Mémoire.

En faisant ces expériences, une personne voulut ramasser une feuille d'or qui s'étoit attachée à ma jambe; dans l'instant qu'elle approcha sa main, elle entendit un pétillement semblable à celui que fait le tube lorsqu'on en approche les doigts, elle sentit même une petite douleur comme une piqûre dans le doigt, & j'en sentis dans le même moment une pareille à la jambe. Toute mon attention fut alors portée à ce nouveau (*a*) phénomene, je voulus répéter l'expérience, & cela se fit très-facilement; car, sitôt qu'on avoit approché le tube de mes jambes, ou de l'une de mes mains, si quelqu'autre personne approchoit la main, ou le bout du doigt, de mon visage, de mes mains, de mes jambes, ou de mon habit, il se faisoit sur le champ un, ou plusieurs pétillements semblables; mais ce qu'il y a de surprenant, c'est la douleur réelle que fait ce pétillement à l'un & à l'autre; je ne la puis comparer qu'à une piqûre faite très-brusquement, ou à une brûlure d'étincelle. On s'attend assez que ces pétillements feront autant d'étincelles de lumiere dans l'obscurité, & c'est aussi ce qui arrive réellement.

Lorsqu'une autre personne s'est mise à ma place sur les cordes, & qu'en approchant l'une de mes mains de son corps, j'en avois fait sortir des étincelles à plusieurs reprises, ces petites piqûres répétées me causoient dans la main une espece d'engourdissement, qui m'a paru durer quelque temps après; je sentois aussi quelquefois, en approchant des habits & du corps, cette espece de voile délié, ou de toile d'araignée que l'on sent lorsqu'on approche le tube du visage.

Il résulte de ce mémoire que les corps les moins propres à devenir électriques par eux-mêmes, sont ceux qui sont le plus facilement attirés, & qui transmettent le plus loin, & le plus abondamment la matiere de l'électricité; au lieu que ceux qui ont le plus de disposition à devenir électriques par eux-mêmes, sont les moins propres de tous à acquérir une électricité étrangere, & à la transmettre à un éloignement considérable.

ARTICLE IV.

De l'attraction & Répulsion des Corps électriques.

Otto de Guerike rapporte que l'on peut promener dans une chambre une plume par le moyen d'une boule de soufre rendue électrique, sans

(*a*) C'est ici la premiere observation qu'on ait faite des étincelles électriques; il y a loin de là, au coup foudroyant, à la découverte de l'électricité naturelle, aux moyens de détourner la foudre & même de l'imiter quelquefois. Cependant toutes ces découvertes ont été l'ouvrage de peu d'années, & cela dans un siecle que tant de gens n'affectent de mépriser que parce que leur misérable amour-propre est sans ressource, depuis qu'on n'estime plus que les grands talens & les connoissances utiles.

que la plume approche de la boule. Hankſbée parle auſſi de cette expérience qu'il a faite avec un tube de verre, c'eſt de cette maniere que j'ai réuſſi.

On frotte bien le tube pour le rendre électrique, & le tenant dans une ſituation horiſontale, on laiſſe tomber au deſſus une parcelle de feuille d'or; cette feuille préſente ordinairement la tranche, ſi le tube eſt bien électrique, parce que de cette maniere elle fend l'air avec plus de facilité, & ſitôt qu'elle a touché le tube, elle eſt repouſſée en haut perpendiculairement à la diſtance de huit ou dix pouces, elle demeure preſque immobile en cet endroit, &, ſi on en approche le tube en l'élévant, elle s'éleve auſſi en ſorte qu'elle s'en tient toujours dans le même éloignement, & qu'il eſt impoſſible de l'y faire toucher: on peut la conduire où l'on veut de la ſorte, parce qu'elle évitera toujours le tube.

Si l'on fait durer l'expérience pendant cinq ou ſix minutes, la feuille s'approchera inſenſiblement du tube, & enfin elle tombera deſſus, mais ſi-tôt qu'elle l'aura touché, elle s'en éloignera avec une nouvelle force, & continuera le même jeu tant que le tube conſervera ſon électricité.

L'explication de tous ces faits eſt bien ſimple, lorſqu'on laiſſe tomber la feuille ſur le tube, il attire vivement cette feuille qui n'eſt nullement électrique, mais dès qu'elle a touché le tube, ou qu'elle l'a ſeulement approché, elle eſt rendue électrique elle-même, & par conſéquent elle en eſt repouſſée, & s'en tient toujours éloignée, juſqu'à ce que ſon électricité ſoit diſſipée, ou du moins conſidérablement diminuée; n'étant plus repouſſée alors, elle retombe ſur le tube où elle reprend un nouveau électricite, & par conſéquent eſt de nouveau repouſſée, ce qui continuera tant que le tube conſervera ſa vertu. Si le tube n'a qu'une vertu médiocre, & qu'on ſe ſerve d'un duvet, ou d'un morceau de coton, il arrive quelquefois qu'il ne les repouſſe pas, parce qu'ils s'y attachent par leurs petits filaments, & que le tourbillon qu'il leur communique n'a point aſſez de force pour les faire détacher du tube, mais la raiſon en eſt ſenſible, & l'expérience ne manquera jamais de réuſſir, comme nous l'avons décrite, ſi le tube eſt bien électrique.

J'ajouterai encore une obſervation curieuſe, & qui donne un nouveau jour à cette hypotheſe. Si tandis que la feuille d'or ſe tient ſuſpendue au-deſſus du tube, après en avoir été repouſſée, on approche de cette feuille le doigt, ou tout autre corps de quelque volume, elle va s'y appliquer ſur le champ, & de-là retombe ſur le tube où elle acquiert une nouvelle électricité, & elle eſt repouſſée ſur le champ à la diſtance où elle étoit auparavant. Si on en rapproche une ſeconde fois le même corps, ou tout autre, elle va de nouveau s'y appliquer, & recommence les mêmes mouvements de ce corps au tube, & du tube en l'air, autant de temps que dure l'électricité du tube.

Il eſt aiſé de voir combien cette expérience s'accorde avec l'hypotheſe; car la feuille d'or étant devenue électrique par l'approche du tube, elle va ſe joindre aux corps qui ſont dans ſon voiſinage, ainſi qu'il arrive à tous les corps électriques qui ont plus de légéreté que ceux auxquels ils tendent à s'appliquer. Si-tôt que la feuille a touché ce corps, elle lui tranſ-

PHYSIQUE. *Année 1732.*

met toute son électricité, & par conséquent, s'en trouvant dénuée, elle tombe sur le tube par lequel elle est attirée, de même qu'elle l'étoit avant que de l'avoir touché; elle y acquiert une électricité nouvelle qu'elle perd ensuite, si elle touche le corps une seconde fois, ce qui doit continuer tant qu'il subsistera dans le tube assez de vertu pour lui en communiquer une quantité capable de surmonter sa pesanteur, après quoi elle demeurera adhérente au tube qui n'aura plus assez de force pour la chasser. On voit avec quelle facilité ces conséquences suivent du principe que nous avons supposé, & quelle clarté il jette sur toutes ces expériences.

Si l'on se rappelle maintenant les faits que j'ai rapportés à la fin de mon troisieme mémoire, on verra qu'ils trouvent ici leur explication. Lorsque je suis suspendu sur les cordes de soie, & que je tiens à ma main le carton où sont posées les feuilles d'or, il est tout simple que mon autre main, ou mon visage que je présenterai au-dessus, ne les attire point, puisqu'elles sont devenues électriques elles-mêmes par la communication de ma main au carton que je tiens, & sur lequel elles sont posées, ainsi toutes les autres parties de mon corps, qui sont également électriques, tendroient plutôt à les repousser, si elles n'étoient pas soutenues, qu'à les attirer, mais si une autre personne, qui se sera tenue éloignée de moi, & dont par conséquent la main n'est point électrique, vient à la poser au-dessus de ces feuilles, elles y voleront sur le champ, & y déposeront leur électricité, après quoi elles retomberont sur le carton où elles en reprendront une nouvelle, & ainsi elles continueront de se mouvoir comme elles feroient au-dessus du tube même.

Lorsqu'ayant le bras étendu, je tiens à la main le carton où sont les feuilles, & qu'on approche de moi le tube rendu électrique, il ne se communique pas toujours assez de vertu au carton pour qu'il puisse repousser les feuilles en l'air; mais, si je veux que cela arrive, je n'ai qu'à faire entrer le carton un peu plus avant dans le tourbillon électrique qui m'environne, en l'approchant de mon visage, ou de mon corps, il y acquiert une vertu plus considérable, &, si-tôt que je le fais sortir du tourbillon en étendant le bras, elles fuyent le carton, & s'élancent en l'air d'elles-mêmes, on les conduit de la sorte où l'on veut, & elles sont précisément dans le cas de la feuille soutenue par le tube.

Il ne reste plus rien d'étonnant dans ces mouvements qui paroissoient si singuliers de ces feuilles ou duvets, sur lesquels on passe le tube; il les attire tous d'abord, quelques-uns s'y attachent de sorte par leurs filaments qu'ils ne peuvent plus être repoussés, quoiqu'ils soient dans le cas de l'être par l'électricité qu'ils ont contractée; ceux à qui cet accident n'arrive point sont chassés par le tube, & venant à s'approcher de la table, ou des corps voisins, ils vont s'y appliquer, & y déposent leur électricité; ils sont ensuite nécessairement attirés une seconde fois, puisqu'ils ne sont plus électriques; de-là ces mouvements, bisarres en apparence, d'attraction & de répulsion qui paroissoient si difficiles à expliquer, & qui néanmoins le peuvent être, comme on le voit, par un principe bien simple, & qui n'implique aucune contradiction.

Pour

Pour confirmer de plus en plus mon hypothese, je remarquerai qu'elle donne aussi l'explication du monde la plus simple, de la fameuse expérience de M. Hauksbée, que j'ai rapportée : elle consiste à faire tourner rapidement sur son axe un globe de verre, que l'on rend électrique en posant la main dessus pendant qu'il tourne ; alors des fils qu'on a placés au-dedans de ce globe, s'étendent en soleil du centre à la circonférence : dans cet état, & lorsque le globe est arrêté, si l'on approche extérieurement les doigts du globe, les fils du dedans s'en éloignent, & fuyent très-sensiblement le doigt de quelque côté qu'on le porte. On voit maintenant que cela vient de ce que le doigt est rendu électrique par le voisinage du globe, & que par conséquent il doit repousser ces fils qui le sont aussi : la même chose se doit dire encore de ceux qui, dans la même expérience, sont placés extérieurement autour du globe : enfin, les uns & les autres font encore un effet que je ne sais si d'autres ont remarqué avant moi, mais qui s'accorde parfaitement avec le même principe ; c'est que les bouts de chacun de ces fils se divisent d'eux-mêmes en petits filets, qui s'écartent les uns des autres en forme de balai, ce qui dure autant que leur électricité subsiste, après quoi ils retournent dans leur état ordinaire. Il est clair qu'étant devenus électriques par la proximité des parois du globe, ils doivent se repousser les uns les autres, & tendre à s'écarter le plus qu'il leur est possible. Cette explication est si naturelle, qu'il seroit inutile d'entrer dans un plus grand détail. Mais voici une expérience qui paroît contredire l'explication que je viens de donner.

Ayant élevé en l'air une feuille d'or par le moyen du tube, j'en approchai un morceau de gomme copal frottée, & rendue électrique, la feuille fut s'y appliquer sur le champ, & y demeura ; j'avoue que je m'attendois à un effet tout contraire, parce que selon mon raisonnement, la copal qui étoit électrique devoit repousser la feuille qui l'étoit aussi ; je répétai l'expérience un grand nombre de fois, croyant que je ne présentois pas à la feuille l'endroit qui avoit été frotté, & qu'ainsi elle ne s'y portoit que comme elle auroit fait à mon doigt, ou à tout autre corps, mais ayant pris sur cela mes mesures, de façon à ne me laisser aucun doute, je fus bien convaincu que la copal attiroit la feuille d'or quoiqu'elle fût repoussée par le tube : la même chose arrivoit en approchant de la feuille d'or un morceau d'ambre, ou de cire d'Espagne frotté.

Après plusieurs autres tentatives qui ne me satisfaisoient aucunement ; j'approchai de la feuille d'or chassée par le tube, une boule de cristal de roche frottée & rendue électrique, elle repoussa cette feuille de même que le tube. Un autre tube que je fis présenter à la même feuille la chassa de même, enfin je ne pus pas douter que le verre & le cristal de roche, ne fissent précisément le contraire de la gomme copal, de l'ambre & de la cire d'Espagne, en sorte que la feuille repoussée par les uns, à cause de l'électricité qu'elle avoit contractée, étoit attirée par les autres ; cela me fit penser qu'il y avoit peut-être deux genres d'électricité différents, & je fus bien confirmé dans cette idée par les expériences suivantes (*a*).

(*a*) On voit ici l'idée des deux électricités. M. Franklin l'a beaucoup perfectionnée, & elle est devenue pour lui une source féconde de découvertes. Les disciples de M. du

PHYSIQUE.

Année 1733.

Je pris un gros morceau de gomme copal, l'ayant rendu électrique, je laissai tomber dessus une très-petite feuille d'or ; elle en fut d'abord attirée, puis elle fut chassée en haut comme il arrive avec le tube, mais avec cette différence qu'elle ne s'en éloignoit que d'environ quatre pouces.

Lorsque la feuille d'or est repoussée & soutenue en l'air par un morceau de gomme copal, si on approche de cette feuille un autre morceau de la même gomme aussi frotté, elle le chassera aussi, sans qu'il soit possible de l'y faire toucher, la même chose arrivera avec un morceau d'ambre, & avec la cire d'Espagne, au contraire, une boule de cristal, ou un tube de verre l'attireront très-vivement, ce qui est précisément l'inverse de ce que nous venons de voir, qui arrive lorsque la feuille est chassée par le tube. Il résulte donc de ces deux expériences, que la feuille rendue électrique & chassée par le verre, est attirée par les matieres résineuses, & que celle qui est repoussée par les matieres résineuses, est attirée par le verre & le cristal.

J'ai voulu voir si ces deux différentes natures d'électricité ne souffriroient point de changement en les transmettant à des corps qui ne sont point naturellement électriques. J'ai dit que la plupart des corps étant posés sur un guéridon, ou pied de verre un peu élevé, devenoient électriques par l'approche du tube, & conservoient assez long-temps leur électricité. J'ai donc attaché sur un petit guéridon de verre une boule d'ivoire, avec de la cire d'Espagne, & je l'ai rendue électrique en passant le tube autour & par-dessus ; ayant ensuite fait repousser une feuille d'or par le tube, j'ai présenté à la feuille cette boule qui l'a repoussée presque aussi vivement qu'auroit fait un autre tube, ou la boule de cristal ; cette boule d'ivoire, au contraire, attira une feuille repoussée par la gomme copal, en sorte qu'elle fit précisément les mêmes effets qu'auroit fait un verre électrique.

Quelque temps après, & lorsque la vertu de la boule fut entiérement dissipée, je la rendis électrique par l'approche d'un morceau de copal, elle fit alors les mêmes effets que la copal, & précisément le contraire de ce qu'elle venoit de faire, c'est-à-dire, qu'elle attira la feuille repoussée par le tube, & qu'elle repoussa celle qui l'étoit par la gomme copal, l'ambre & la cire d'Espagne, car ces trois matieres font absolument le même effet ; j'ai répété les mêmes expériences avec chacune d'elles l'une après l'autre, & j'ai fait la même chose avec différentes especes de verre, & avec le cristal de roche.

Voilà donc constamment deux électricités d'une nature toute différente, savoir, celle des corps transparents & solides, comme le verre, le cristal, &c. & celle des corps bitumineux ou résineux, comme l'ambre, la gomme copal, la cire d'Espagne, &c. Les uns & les autres repoussent les

Fay ayant jugé à propos de combattre cette distinction des deux électricités, n'avoient garde de revendiquer cette observation pour leur maître. Voilà pourquoi on ne lui en fait pas ordinairement honneur non plus que de plusieurs autres faits maintenant devenus très-communs ; mais que M. du Fay a observés le premier, comme on en peut juger en lisant ce mémoire.

corps qui ont contracté une électricité de même nature que la leur, & ils attirent, au contraire, ceux dont l'électricité est d'une nature différente de la leur. On vient de voir même que les corps qui ne sont pas actuellement électriques, peuvent acquérir chacune de ces électricités, & qu'alors leurs effets sont pareils à ceux des corps qui la leur ont communiquée.

Pour peu que l'on fasse réflexion aux faits que nous venons de rapporter, on en conclura que le verre doit repousser le verre, & attirer l'ambre, & réciproquement, mais si cela étoit vrai, auroit-on été si longtemps sans s'en appercevoir ? cela est vrai cependant, & jusqu'à présent personne ne s'est avisé de le soupçonner : j'ai même eu bien de la peine à m'en assurer, & voici par quel moyen, & l'expérience est si facile, que chacun peut la faire avec très-peu de peine.

J'ai pris une regle de bois fort mince, longue d'un pied & demi, & large d'un pouce, j'y ai fait dans le milieu un trou d'environ six lignes de diametre, & j'ai ajusté d'un côté de la regle & au-dessus de ce trou, une espece de chape, comme celle d'une aiguille aimantée; cette chape n'étoit autre chose que le bout fermé d'un tube de verre, en forme d'un très-petit dé à coudre, & même c'est ce qu'il y a de meilleur, parce que le frottement en est plus doux; cette regle ainsi préparée, ou cette espece d'aiguille étoit posée sur un pivot de fer très-aigu, & par conséquent la moindre force étoit suffisante pour la mettre en mouvement; c'est-là tout ce que j'ai trouvé de plus commode pour les expériences que je vais décrire, &, quelque simple que soit cette machine, je me serois épargné bien des peines si je l'avois imaginée d'abord.

Ayant mis un poids suffisant sur un des bouts de cette regle, je posai sur l'autre un morceau de copal, en sorte qu'il fût en équilibre avec ce poids, ce qui est fort aisé avec cette regle, puisqu'il n'y a qu'à avancer ou reculer le poids; j'avois frotté un côté de ce morceau de copal pour le rendre électrique, j'en approchai alors un autre morceau de copal que j'avois aussi rendu électrique, il le repoussa sur le champ; l'ambre & la cire d'Espagne firent la même chose, le tube, au contraire, & la boule de cristal l'attirerent vivement.

Comme le morceau de copal qui étoit posé sur la regle, n'avoit été frotté que d'un côté, si j'approchois d'une partie de ce morceau de copal qui n'avoit point été frottée, l'ambre ou les autres corps semblables, l'attiroient, au lieu de le repousser, de même qu'ils auroient fait tout autre corps, de quelque nature que ce fût. Ainsi c'est toujours à la partie rendue électrique qu'il faut présenter l'ambre ou le verre; il faut encore observer de se servir d'un corps électrique de peu de volume pour présenter à celui qui est suspendu sur la regle; car lorsque j'ai voulu me servir du tube, l'attraction qu'il exerçoit sur le bout de la regle étoit plus considérable que sa force pour repousser le corps qui étoit dessus, & qui étoit de nature à être repoussé, ce qui empêchoit l'expérience de réussir; mais en prenant bien toutes ces petites précautions auxquelles on ne pense pas d'abord, & que le besoin seul fait imaginer, il arrivera toujours constamment que le verre électrique repoussera le verre électrique, & tous

les corps d'une pareille nature d'électricité, soit qu'ils soient tels par eux-mêmes, ou qu'ils le soient devenus par l'approche du verre; le verre au contraire attirera tous les corps dont l'électricité est de la nature de celle de l'ambre. L'ambre & les autres corps semblables feront les mêmes effets, ils repousseront les corps de même électricité qu'eux, & attireront ceux qui sont doués de l'autre électricité.

Voilà donc deux électricités bien démontrées, & je ne puis me dispenser de leur donner des noms différents pour éviter la confusion des termes, ou l'embarras de définir à chaque instant celle dont je voudrai parler; j'appellerai donc l'une l'*électricité vitrée*, & l'autre l'*électricité résineuse*, non que je pense qu'il n'y a que les corps de la nature du verre qui soient doués de l'une, & les matieres résineuses de l'autre, car j'ai déjà de fortes preuves du contraire, mais c'est parce que le verre & la copal sont les deux matieres qui m'ont donné lieu de découvrir ces deux différentes électricités.

Pour juger donc quelle est l'espece d'électricité d'un corps quelconque, il n'y a qu'à le rendre électrique, & lui présenter l'un après l'autre un morceau de verre & un morceau d'ambre, il sera certainement attiré par l'un, & repoussé par l'autre; si c'est un corps pesant, on le posera pour cet effet sur l'aiguille ou regle de bois dont nous venons de parler, sinon, on le tiendra suspendu à la main, ou de toute autre maniere qu'on jugera plus commode.

J'ai voulu voir, par exemple, de quelle nature étoit l'électricité de la soie, j'ai pris un ruban de soie, je l'ai chauffé légérement, & le tenant d'une main, je l'ai passé deux ou trois fois avec vîtesse dans les doigts de l'autre main; ayant pendant ce temps-là fait frotter un tube, je l'ai présenté au ruban qu'il a attiré très-vivement; l'ambre, au contraire, la cire d'Espagne, & la copal l'ont repoussé; j'ai observé de chauffer le ruban, premiérement, parce que cela le dispose mieux à devenir électrique. Ainsi l'électricité de la soie est de la même espece que celle des résines.

J'ai fait la même expérience avec une petite bande de toile, je l'ai chauffée & passée dans les doigts, elle est devenue électrique, ce qu'il est aisé de reconnoître, parce qu'elle va s'attacher aux doigts, & à tous les corps qu'on lui présente; l'ambre l'a repoussée alors, & le verre l'a attirée, c'est donc encore la même électricité que celle de la soie, ou l'électricité résineuse. La même chose est arrivée avec une bande de papier chauffée & passée de même dans les doigts, le tube l'a attirée, & l'ambre l'a repoussée.

J'ai approché l'un de l'autre le ruban de soie, & la bande de toile après les avoir chauffés, & rendus électriques en les passant dans les doigts, ils se sont repoussés l'un l'autre, & au contraire, ils alloient s'appliquer vivement à tous les autres corps qu'ils rencontroient qui n'étoient point électriques, ou qui ne l'étoient que de l'électricité vitrée. Tous ces faits se déduisent nécessairement des principes que nous avons posés, & aucun d'eux ne souffre la moindre difficulté dans l'explication.

Voyons maintenant quelques exemples des corps qui ont l'espece d'électricité que nous avons appellée *vitrée.* J'ai pris deux ou trois aiguillées de laine, & après les avoir chauffées, je les ai passées à plusieurs reprises dans la main garnie d'un morceau d'étoffe de laine, elles sont devenues électriques, ce qui se reconnoît à ce qu'elles approchent de la main; j'y ai ensuite présenté un morceau de verre frotté, qui les a repoussées, & au contraire, elles ont été attirées par l'ambre & la gomme copal. Une grande plume que j'ai chauffée & frottée de même, a fait le même effet en la tenant suspendue par une de ses barbes les plus déliées.

J'ai chauffé légérement un manchon de petit-gris, & ayant passé brusquement la main dessus, à plusieurs reprises, les poils sont devenus électriques, ils ont été attirés par l'ambre, & repoussés par le verre; mais rien ne fait un effet plus sensible que le poil du dos d'un chat vivant. On sait qu'il devient fort électrique en passant la main dessus; si on en approche alors un morceau d'ambre frotté, il en est vivement attiré, & on le voit s'élever vers l'ambre en très-grande quantité; si, au contraire, on en approche le tube, il est repoussé & couché sur le corps de l'animal.

On seroit tenté de croire par ce petit nombre d'exemples que toutes les matieres animales ont l'électricité vitrée, & les matieres végétales la résineuse, mais je ne crois pas cette loi si générale, & nous venons de voir que la soie, qui ne peut être rangée que dans la classe des matieres animales, est celle de toutes qui est la plus susceptible de l'électricité résineuse, je me contenterai pour le présent d'avoir établi cette distinction qui ne me paroît pas pouvoir être contestée, & d'avoir rapporté des exemples de l'une & de l'autre électricité.

On pourroit croire que le même corps frotté avec des corps différents pourroit acquérir une différente électricité, mais j'ai éprouvé qu'elle est toujours la même, & qu'elle ne differe que par son plus ou moins de force; j'ai frotté de la soie avec la main qui n'a d'elle-même aucune électricité, & ensuite avec d'autre soie qui est de tous les corps de cette espece celui qui en a le plus, celle que j'avois frottée de la sorte, a eu dans l'un & l'autre cas l'électricité résineuse; la laine & la plume aussi frottées de ces deux différentes manieres, ont eu l'électricité vitrée, & tant les uns que les autres n'ont différé que par le plus ou le moins d'électricité qu'ils ont contracté. Il y a encore un moyen bien simple pour connoître le genre d'électricité d'un corps dans lequel cette vertu est très-foible, c'est de se servir d'une aiguille de métal, longue de six pouces ou environ, & suspendue comme une aiguille aimantée; cette aiguille doit avoir à l'un de ses bouts une boule de métal creuse, & quelque autre corps à l'autre pour qu'elle soit en équilibre. On rendra ensuite cette boule électrique par l'approche d'un morceau d'ambre, & suivant que les corps qu'on lui présentera l'attireront ou la repousseront, on jugera de la nature de leur électricité. J'ai demandé que la boule fût creuse, afin qu'elle eût plus de volume pour contracter une plus forte électricité, & que n'ayant pas beaucoup de pesanteur, elle fût mise en mouvement plus facilement par les corps les moins électriques. Cette maniere de chercher à connoître la nature de l'électri-

cité d'un corps se présente très-naturellement après ce que nous venons de dire; cependant elle n'est pas sans quelque difficulté. Pour y réussir, il faut se servir d'une aiguille de verre posée sur un pivot de verre très-long, il faut que cette aiguille porte à l'un de ses bouts une boule de métal creuse, & à l'autre un contre-poids de verre, qu'on ait bien fait sécher toutes ces pieces, enfin il faut communiquer l'électricité à la boule de métal avec le tube, ou quelqu'autre matiere analogue, la boule sera alors attirée par les corps dont l'électricité est résineuse, & repoussée par ceux qui ont l'électricité vitrée.

Si, au contraire, on veut donner à la boule l'électricité résineuse, il faut que l'aiguille, le poids & le contre-poids soient de cire d'Espagne, ou de quelque autre matiere semblable, & alors on réussira parfaitement.

Lorsque, par le moyen du tube de verre, on a repoussé & élevé en l'air une feuille d'or, si on approche de ce tube une boule de crystal rendue électrique, un second tube, ou toute autre matiere qui a une électricité pareille, celle du tube se trouve fortifiée d'autant, en sorte que la feuille s'éloigne plus qu'elle ne l'étoit; si, au contraire, on approche du tube un bâton de cire d'Espagne, un morceau d'ambre ou de copal, l'électricité du tube s'y va appliquer en partie, & la feuille s'approche de lui; elle s'en éloigne ensuite lorsqu'on éloigne du tube le bâton de cire d'Espagne. Il arrive alors la même chose que nous avons vu arriver lorsqu'on promene la main d'un bout à l'autre du tube, tandis que la feuille est suspendue en l'air au-dessus; il y a néanmoins une différence, c'est que le bâton de cire d'Espagne, ou tout autre corps dont l'électricité est résineuse, n'est pas aussi propre à détourner le tourbillon du tube que l'est un morceau de bois, la main, ou quelque autre corps qui n'a point d'électricité naturelle, ou du moins qui n'est pas actuellement électrique.

Cette expérience est conforme à tout ce que nous avons observé dans les Mémoires précédens, qui est que les corps les moins électriques par eux-mêmes, sont ceux qui sont le plus vivement attirés, & les plus propres à contracter une électricité étrangere.

Il arrive précisément la même chose que nous venons de voir, aux corps dont l'électricité est résineuse : si l'on fait repousser une feuille par un morceau de copal, & qu'alors on en approche un morceau de cire d'Espagne, de copal, ou d'ambre, la vertu du premier est augmentée, & son tourbillon devient plus étendu; si, au contraire, on en approche le tube, le tourbillon diminue, & la feuille se rapproche. Ces faits sont si naturels, & l'explication s'en déduit d'une maniere si simple, des principes que nous avons posés, qu'il seroit inutile de s'y arrêter plus long-temps.

Il résulte donc de ce Mémoire deux vérités nouvelles sur cette matiere, & deux principes dont on n'avoit pas eu jusqu'à présent le moindre soupçon; le premier, que les corps électriques commencent par attirer tous les corps, & qu'ils ne les repoussent que lorsqu'ils les ont rendus électriques par la communication d'une partie de leur tourbillon; & le second, qu'il y a deux électricités réellement distinctes, & très-différentes

l'une de l'autre. Que ne devons-nous point attendre d'un champ aussi vaste qui s'ouvre dans la Physique ? & combien ne nous peut-il point fournir d'expériences singulieres, qui nous découvriront peut-être de nouvelles propriétés de la matiere ? Si nous parvenons un jour à la connoissance des causes de l'électricité, ce ne peut être certainement qu'en l'examinant ainsi par parties, & la décomposant, pour ainsi dire ; car ç'eût été tenter une chose impossible, que d'en rechercher la cause avant que d'avoir découvert la quantité de phénomenes dont nous avons rendu compte dans les Mémoires précédens, & qu'il a été nécessaire de distinguer les uns des autres, attendu leurs contradictions apparentes ; & après un examen exact, nous avons vu qu'ils dérivoient tous d'un petit nombre de principes simples & invariables, qui commencent à donner quelque éclaircissement sur une matiere qui, du premier coup-d'œil, paroissoit très-confuse & très-embrouillée.

SECOND MEMOIRE

SUR L'ÉLECTRICITÉ,

Par M. Du Fay.

Histoire.

Nous avons fait en 1733 l'Histoire abrégée de nos connoissances sur l'électricité, matiere qui est presqu'encore toute neuve, & qui, depuis le peu de temps qu'on s'est avisé de la traiter n'a cessé de fournir des phénomenes des plus surprenants. Cette histoire ne s'est pas bornée à ce qui appartenoit à la France ou plutôt à M. Dufay, elle a compris aussi ce qui appartenoit à l'Angleterre, & principalement à M. Gray, & comme ils ont continué à travailler tous deux en même temps, & qui, plus est, d'intelligence, leurs vues se sont ou aidées ou rectifiées mutuellement, & ce qui résulte de leur accord ou même de leur opposition, s'il s'en trouve, en doit être plus précieux aux physiciens.

M. Gray a découvert, & M. Dufay l'a vérifié, qu'il n'est pas nécessaire, quoique nous l'ayons dit en 1733, que tous les corps soient frottés, pour être électriques. Il en faut du moins excepter les corps sulphureux ou résineux, tels que le soufre, la cire, la poix, la gomme-lacque, &c. on les fait fondre, & en cet état ils n'ont aucune vertu électrique ; quand on les a laissé refroidir précisément au point de pouvoir être frottés, ils n'en acquierent aucune par le frottement, mais s'ils sont entiérement refroidis, &, sans qu'on y ait touché, ils ont par eux-mêmes beaucoup de vertu.

Et il y a plus. Ils la conservent long-temps, pourvu qu'on les enveloppe dans du papier, dans de la flanelle. On n'a encore de certitude que d'un an & demi, ce n'est pas que la vertu se soit éteinte en ce temps-là, c'est que l'observation n'a encore duré qu'un an & demi, & on ne sait jusqu'où elle pourra aller. Le tourbillon électrique ne se dissipe donc pas si aisé-

ment qu'on le croyoit & que nous l'avions dit. Il est même étonnant qu'il se conserve par une enveloppe appliquée au corps, on s'imagineroit qu'il devroit plutôt en être rompu & détruit. Et en effet on verra ici qu'un cône de soufre qui s'est formé dans un verre à boire, & qu'on en tire aisément, quand on veut, est beaucoup plus électrique, quand il n'a pas cette espece d'enveloppe, que quand il l'a.

La vertu électrique, pour se transmettre à une grande distance, n'a pas autant de besoin, que nous l'avions insinué en 1733, d'un corps exactement continu qui la conduise. Cette continuité peut être interrompue, & l'interruption peut aller, selon M. Gray, jusqu'à 47 pouces anglois. Si l'on y prend garde, on s'appercevra que les observations nouvelles que nous rapportons, vont toutes à augmenter le merveilleux de l'électricité, & non à le diminuer, comme on le souhaiteroit naturellement. Cependant on peut se flatter qu'on avance un peu, & M. Dufay a eu le plaisir de voir que son hypothese hardie, des deux électricités contraires, l'une vitrée, l'autre résineuse, s'accordoit bien avec un fait singulier dont M. Gray lui-même étoit surpris.

M. Gray ayant mis dans une position verticale, un cerceau de 20 pouces de rayon, dont le plan étoit traversé par une corde ou ficelle assez longue qui passoit par son centre, & portoit à une de ses extrémités une boule d'ivoire, il approcha le tube de verre bien frotté de ce cerceau, & par là donna la vertu électrique, non-seulement à toute sa circonférence qui avoit plus de 120 pouces ou de 10 pieds; mais encore à la ficelle & jusqu'à la boule, qui attiroit fortement un fil. En faisant couler cette boule, comme on le pouvoit, le long de la ficelle jusqu'au centre du cerceau, elle n'attiroit plus le fil, elle le repoussoit. D'où venoit cela? l'hypothese de M. Dufay en rend raison. Deux corps qui ont pris deux électricités de même nature, se repoussent. Le fil présenté à la boule placée à l'extrémité de la ficelle, n'avoit point d'électricité, & étoit attiré par la boule qui en avoit, mais quand cette même boule étoit au centre du cerceau, il falloit que le fil, pour s'en approcher, entrât, se plongeât dans le fort du tourbillon électrique du plan du cerceau, il y prenoit de l'électricité & la même qu'avoit la boule, & par conséquent il devoit être repoussé par elle, puisqu'il n'étoit pas assez fort pour la repousser lui-même.

Reprenons maintenant l'histoire des recherches de M. Dufay, après nous être arrêtés quelque temps en chemin, soit pour considérer celui qui étoit déjà fait, soit même pour faire quelques pas en arriere. A la suite de ce que nous avons rapporté en 1733, M. Dufay a examiné quels changements pouvoient apporter aux phénomenes de l'électricité les différentes circonstances de la température & de la raréfaction ou condensation de l'air.

Les nouvelles expériences ont confirmé que l'humidité de l'air nuit beaucoup à la vertu électrique, & cela, à tel point qu'une journée que l'on croira seche, ne le sera pas assez, parce que les précédentes auront été fort humides.

Le

Le grand chaud est aussi contraire à cette vertu, & même les heures les plus chaudes d'un jour ordinaire. L'eût-on deviné, après avoir vu que les corps chauffés avant le frottement, en devenoient plus électriques? Peut-être cependant cela vient-il, non de la part du corps frotté, mais de l'homme qui le frotte, dont la transpiration alors trop abondante & trop chaude a quelque chose d'opposé aux écoulements, aux tourbillons électriques.

Un jour médiocrement chaud, serein & sec, un vent de nord, sont jusqu'à présent les circonstances les plus favorables. La gêlée a été éprouvée & pourroit ne le céder à aucune autre.

La plus grande merveille est que l'air ou fort raréfié, ou fort condensé, diminue également la vertu électrique, elle a besoin de l'air libre & ordinaire, & les deux extrémités opposées entr'elles, lui sont aussi opposées. Cela est bientôt dit, mais on ne peut voir que dans le récit de M. Dufay, combien il a fallu d'invention & d'adresse, pour parvenir à faire les expériences de l'électricité dans un air ou extrêmement rare, ou extrêmement dense. L'art de faire l'observation est souvent une découverte aussi difficile que celle qu'on cherche par l'observation.

Après tout cela, M. Dufay est venu à l'examen d'un phénomene des plus frappants. On sait que la plupart des corps devenus électriques par le frottement, deviennent aussi lumineux par le même frottement, du moins pendant qu'il dure. C'est cette propriété que M. Dufay considere présentement.

Le fameux diamant dont M. Boyle a fait un traité, auroit seul suffi pour engager M. Dufay à commencer ses recherches par les diamants. On savoit déjà qu'il ne luisoit dans l'obscurité que comme les autres font aussi étant frottés, le privilege que M. Boyle lui avoit attribué, n'étoit plus un privilege, & il l'est encore beaucoup moins aujourd'hui, depuis que M. Dufay a trouvé qu'il étoit commun à tous les diamants de couleur, & aux pierres précieuses, quoiqu'en différents degrés.

Il y a plus, & sans comparaison plus. Quantité de diamants, quelques pierres précieuses, le crystal de roche, & plusieurs autres corps dont on se douteroit encore moins, n'ont pas besoin de frottement pour luire dans l'obscurité, il leur suffit, comme à de vrais phosphores, comme à la pierre de Boulogne, de s'être abreuvés de lumiere pendant un temps, non pas nécessairement au soleil, mais seulement à l'ombre durant le jour. Quel chemin depuis le diamant de M. Boyle jusques-là! M. Dufay ne traite ici que ce qui appartient à l'électricité, & il rapporte les expériences suivantes.

Dans les corps électriques & lumineux en même temps par le frottement, la matiere, qui fait l'électricité ou le tourbillon électrique, doit être différente de celle qui fait la lumiere. C'est là ce qu'indiquent plusieurs expériences, où l'on voit ces deux propriétés varier différemment l'une de l'autre dans les mêmes sujets & dans les mêmes circonstances, l'une augmenter, tandis que l'autre diminue, mais ce qui décide promptement & nettement, c'est qu'un diamant mouillé ou simplement humecté

PHYSIQUE.

Année 1734.

avec l'haleine, perd aussi-tôt toute son électricité, & conserve toute sa lumiere aussi long-temps qu'il l'eût conservée naturellement.

La lumiere excitée par le frottement est plus vive & plus abondante dans le vuide que dans l'air libre.

M. Hauksbée, dit M. Dufay, a frotté dans le vuide sur une étoffe de laine, une boule de verre creuse, elle a donné d'abord une belle lumiere pourpre qui a blanchi & diminué d'éclat à mesure qu'il a laissé rentrer l'air dans le récipient; ce qu'il y a de très-singulier, c'est que refaisant la même expérience une seconde fois, avec la même boule de verre, cette lumiere pourpre n'a point paru, mais ayant repris une autre boule, elle donna pour la premiere fois seulement une semblable lumiere, après quoi elle fut toujours blanche comme il étoit arrivé avec la premiere boule. En sorte qu'il paroît que le verre peut s'épuiser de la matiere propre à produire cette lumiere purpurine, au lieu que toutes les autres expériences concourent à prouver que le verre, ainsi que tous les autres corps électriques ne diminuent point de vertu, quelque nombre de fois & quelque temps qu'ils ayent été frottés.

Il a imbibé ensuite, premiérement d'esprit de vin & ensuite de dissolution de nitre la laine sur laquelle se faisoit le frottement, pour voir si cela apporteroit quelque changement à l'expérience; mais cela n'a pas empêché la lumiere de paroître en forme d'éclairs; il est vrai que le mouvement qu'il imprimoit à la boule de verre, étoit si rapide, que la laine en étoit échauffée au point d'être brûlée.

Un globe de verre dont on a pompé l'air, & qui est rapidement tourné sur son axe, devient très-lumineux dans tout son intérieur, lorsqu'on appuie légérement sur sa surface extérieure, & la lumiere n'en est ni plus considérable ni plus vive, lorsqu'on appuie la main beaucoup davantage & que par conséquent le frottement devient plus fort. Cette lumiere est dans le même cas que nous avons déjà remarqué à l'égard du tuyau; il n'en sort point de ces parties brillantes qui s'attachent aux corps voisins, comme il arrive, lorsque l'intérieur du globe ou du tube est rempli d'air dans son état naturel, & ce qui est assez singulier, c'est que dans l'un ni dans l'autre cas, la chaleur du tube n'augmente pas sensiblement sa lumiere.

M. Hauksbée a ajusté l'un dans l'autre deux récipients cylindriques, en sorte qu'au moyen de deux différentes roues, on pouvoit les faire tourner séparément, ou ensemble soit du même sens soit en sens contraire; il y avoit aussi un robinet ajusté à chacun de ces récipients, pour pouvoir pomper l'air de l'un indépendamment de l'autre & il a remarqué que, si l'on pose la main sur le récipient extérieur, tandis qu'il est tourné rapidement, la lumiere qui en sort, va s'appliquer sur la surface du récipient intérieur, mais que cette lumiere est beaucoup plus vive, si les deux récipients tournent à la fois, soit que ce soit du même sens ou en sens contraire. La même chose arrive, quoique le récipient intérieur soit vuide d'air.

Ce sont là les principales expériences qu'a faites M. Hauksbée sur la

lumiere des corps dont l'électricité est celle que nous appellons vitrée; voici maintenant celles qu'il a faites sur ceux de l'électricité résineuse, ou sur les uns & les autres compris &, pour ainsi dire, confondus dans la même expérience.

Il a frotté très-rapidement dans le vuide une boule d'ambre sur de la laine, elle a donné une belle lumiere & beaucoup plus vive & plus abondante qu'elle n'avoit fait étant frottée dans l'air libre aussi fortement & avec la même vîtesse. Le soufre frotté dans l'air libre lui a donné très-peu de lumiere, & dans le vuide, il n'y en a eu aucune.

Un cylindre de gomme laque tournant rapidement sur son axe dans l'air libre, a donné beaucoup de lumiere, lorsqu'il a appliqué dessus un morceau de flanelle, mais il en a donné beaucoup davantage, lorsque ç'a été la main; cette lumiere partoit de l'endroit où se faisoit le frottement, & se répandoit sur tout le cylindre. Elle disparoissoit dans l'instant que le mouvement cessoit, & elle ne se détachoit point de ces parties brillantes qui dans les expériences faites avec le verre vont s'appliquer sur les corps voisins. La lumiere produite par le frottement du même cylindre sur la laine dans le vuide, étoit beaucoup plus vive que dans l'air libre; en sorte qu'il a remarqué dans la gomme laque presque tous les phénomenes qu'il avoit observés dans l'ambre.

Voici maintenant une expérience qui tient aux deux électricités combinées ensemble, & qui, suivant qu'elle est décrite par M. Hauksbée, paroît un des plus étranges paradoxes qui se puisse imaginer en physique. Il a pris un globe de verre de six pouces de diametre qu'il a enduit intérieurement de cire d'Espagne, à l'exception des pôles où il avoit réservé un espace de trois ou quatre pouces, sans y mettre de cire; en ayant ensuite pompé l'air & l'ayant ajusté sur la machine ou tour dont nous avons parlé, il fit les observations suivantes : à peine y eut-il appliqué la main pour occasionner le frottement, qu'il apperçut, malgré l'obscurité, l'image & la figure distincte de toutes les parties de sa main peinte sur la surface concave & intérieure de la cire d'Espagne, en sorte que cette cire sembloit être devenue transparente, & qu'on peut même dire qu'elle l'étoit réellement; car il voyoit sa main précisément, comme s'il n'y eût eu que le verre seul sans aucun enduit de cire d'Espagne; il a observé de plus que la cire n'étoit pas moins transparente dans les endroits où l'enduit étoit plus épais que dans les autres; elle l'étoit pareillement dans quelques parties qui s'étoient un peu écartées du verre en se refroidissant, mais la lumiere étoit moins vive en ces endroits que dans le reste du globe. Cette transparence qui faisoit que la main appliquée extérieurement sur le globe paroissoit peinte en dedans étoit d'une espece singuliere, car on ne voyoit point cette image de la main, en regardant sur les endroits du globe enduits de cire, il falloit regarder dans l'intérieur du globe par les deux endroits où il n'y avoit point de cire & alors on voyoit distinctement l'image de la main peinte sur la cire de la maniere que nous venons de le décrire. La couleur de cette lumiere étoit la même que s'il n'y eût eu que le verre seul, mais ayant

PHYSIQUE.

Année 1734.

laissé rentrer dans le globe un peu d'air, la lumiere cessa de paroître dans les parties enduites de cire, & continua dans celles où il n'y avoit que le verre seul.

Voilà les principales expériences que j'ai trouvées dans les Auteurs sur la lumiere des corps électriques, car je ne parle point des phosphores qui sont en très-grand nombre, mais qui n'ont aucun rapport à l'électricité; je considere uniquement la liaison que peuvent avoir entr'elles ces deux propriétés singulieres, & pour établir de l'ordre dans ce Mémoire, je considérerai séparement les deux especes d'électricité dont j'ai reconnu & démontré l'existence, & je vais commencer par rapporter quelques observations sur la lumiere des corps électriques résineux.

Si l'on prend un morceau d'ambre, de gomme copal, de cire d'Espagne ou de soufre & qu'on le frotte dans l'obscurité, il en sort de la lumiere, & ces quatre matieres m'ont paru en donner presqu'également & de la même maniere, lorsque les morceaux dont je me servois étoient à-peu-près de la même forme & de la même grosseur. Si donc on prend une boule, ou pour plus de commodité, une pomme de canne d'ambre, & qu'on la frotte par dessus avec la main, on apperçoit entre l'ambre & la main une lumiere continue pendant le frottement; mais si, après l'avoir légérement frottée deux ou trois fois, on enleve subitement la main de dessus sans la glisser, & qu'ensuite on approche le doigt du bord de cette pomme, sans même la toucher, on voit un petit cylindre d'une lumiere très-vive qui sort de l'ambre, va frapper le doigt & retournant du doigt à l'ambre, se sépare sur la surface en rayons brillants, disposés en forme d'évantail & disparoît dans l'instant. Si, au lieu d'appliquer le doigt au bord de la pomme d'ambre, on le pose au milieu en dessus, la lumiere fait le même mouvement; mais en retournant du doigt sur l'ambre, les rayons se disposent en soleil qui a pour centre l'endroit où le doigt a été appliqué.

Lorsque j'ai répété cette expérience plusieurs fois de suite, il est souvent arrivé qu'il n'étoit pas nécessaire de frotter l'ambre pour exciter cette lumiere, & qu'il suffisoit de frapper dessus un peu fortement avec la main, & de la relever brusquement, sans la glisser sur l'ambre. Quelquefois au contraire la lumiere ne paroissoit que difficilement en frottant avec la main, & en ce cas je me servois d'un morceau d'étoffe de laine, & l'expérience reussissoit de la même maniere, lorsque j'approchois le doigt; il y a toute apparence que ces variétés dépendent de quelque humidité ou graisse qui se rencontre dans la main, car j'ai souvent vu que je ne pouvois exciter de la lumiere avec le creux de la main, tandis qu'avec la paume ou le bout des doigts, cela réussissoit parfaitement. Lorsqu'on trouve de ces sortes de difficultés, le plus court est de se servir d'une étoffe de laine ou de soie, car en s'obstinant à frotter avec la main on s'échauffe & cela nuit d'autant à la réussite de l'expérience.

Voici maintenant quelques circonstances qui accompagnent cette expérience, qui n'ont encore été observées & qui méritent attention. Lorsque la pomme d'ambre a été frottée, j'ai quelquefois attendu jusqu'à deux

minutes pour en approcher le doigt, & l'éclat de la lumiere s'est fait à l'ordinaire, mais il a été moins vif, & lorsque j'ai attendu plus long-temps, il ne s'est point fait du tout. Si au lieu d'approcher de l'ambre frotté, le doigt ou la main, je me servois d'un morceau de laine de soie, de papier, ou de quelque autre corps semblable, il ne sortoit de l'ambre aucune lumiere, ou s'il en paroissoit quelquefois, elle étoit si foible qu'on avoit peine à l'appercevoir. La même chose arrivoit lorsque j'approchois de l'ambre, un autre morceau d'ambre, de copal, de soufre, &c. ce sont donc les corps électriques ou plutôt ceux qui ont le plus de disposition à le devenir, qui ne font point sortir de l'ambre frotté, cette lumiere qui paroît, si l'on en approche le doigt; on voit combien ce fait a de rapport avec la plupart des expériences faites pour le même sujet. On a connu, par ces expériences, que les corps les plus propres à devenir électriques par eux-mêmes, étoient ceux qui le devenoient le moins par communication, ici ces mêmes corps ne font point sortir la lumiere des corps électriques résineux, tandis que les autres le font, même, sans y être appliqués immédiatement.

Pour que le rapport fût exact, il falloit que la soie, la laine, l'ambre & les autres corps semblables étant mouillés, c'est-à-dire, étant dans la disposition la plus contraire à l'électricité, il falloit, dis-je, qu'ils fissent le même effet que le doigt; c'est effectivement ce qui arrive, &, lorsqu'après avoir frotté de l'ambre, de la copal, du soufre, &c. j'en ai approché quelqu'un de ces mêmes corps, ou quelque corps que ce soit mouillé, il en est sorti l'éclat de lumiere, de même que, si j'en avois approché le doigt ou la main; enfin les métaux rendent l'analogie entiérement complete. On sait que les métaux sont les corps les moins propres à dévenir électriques par eux-mêmes, & qu'en même temps ce sont ceux qui le deviennent le plus facilement par communication, ils doivent donc par cette même raison faire sortir la lumiere des corps électriques; c'est en effet ce qui arrive, & il m'a paru que le choix des métaux étoit à-peu-près indifférent, mais l'expérience la plus frappante en ce genre, est de frotter un morceau de copal ou autre corps semblable, & d'en approcher ensuite une canne à pomme d'ambre, on voit que, si l'on applique l'ambre sur la copal, il n'en sort point de lumiere, & qu'elle paroît ensuite, si l'on en approche la virolle d'or ou d'autre métal qui joint la pomme à la canne; car il est à remarquer que lorsque le corps électrique est frotté de maniere à pouvoir donner de la lumiere, si on le touche avec une de ces matieres que nous avons reconnu n'être point propres à la faire paroître, cela ne le dépouille pas de la faculté de donner de la lumiere, & qu'elle paroit aussi-tôt qu'on vient à en approcher le doigt, un métal, &c. en sorte que l'on peut encore ajouter aux principes que nous avons établis, celui-ci : que les corps résineux ayant été rendus électriques par le frottement, si l'on en approche les corps les moins propres à devenir électriques, ils en font sortir de la lumiere, & qu'au contraire les électriques résineux ne le font point.

Quoique j'aie parlé en général de tous les corps dont l'électricité est ré-

ſineuſe, il s'en faut beaucoup néanmoins que la lumiere qu'ils rendent ſoit accompagnée des mêmes circonſtances, & il y a ſur ce ſujet pluſieurs obſervations curieuſes à faire, mais ce détail qui ſeroit immenſe, & qui paroîtroit aujourd'hui de peu d'importance, deviendra vraiſemblablement un jour plus facile, & peut-être fort intéreſſant, lorſque cette matiere ſera connue plus parfaitement.

On peut dire la même choſe des corps, dont l'électricité eſt celle que nous appellons vitrée; quoiqu'ils faſſent tous à-peu-près les mêmes effets par rapport à l'électricité, & qu'il n'y ait preſque de différence que par le plus ou le moins de force de cette vertu, les phénomenes qui les accompagnent, par rapport à la lumiere, ſont très-différents; ceux dont la vertu électrique eſt foible, ne rendent point de lumiere, ou du moins elle eſt ſi peu conſidérable, qu'elle ne ſubſiſte que dans le frottement, & en ce cas la matiere dont on ſe ſert pour frotter, empêche qu'on ne l'apperçoive, mais comme nous ſavons que la faculté de rendre la lumiere eſt une ſuite aſſez ordinaire de l'électricité, & que nous n'ignorons pas, que tous les corps ſolides ou qui peuvent être frottés, ſont capables d'électricité, on peut conjecturer qu'ils le ſont auſſi de rendre de la lumiere; mais ce fait n'eſt pas aſſez important en lui-même, pour qu'on ſe donne toute la peine qui ſeroit néceſſaire pour le vérifier; il nous reſte un aſſez grand nombre de faits curieux à obſerver dans les corps dont la lumiere peut être très-ſenſiblement excitée, pour que nous puiſſions négliger ceux-là, ou du moins les remettre à un autre temps.

Nous avons parlé, dans d'autres mémoires, de la lumiere que rend le verre dans différentes expériences, nous en dirons encore quelque choſe dans la ſuite; mais je dois commencer par les pierres précieuſes qui me paroiſſent, à proportion de leur volume, être plus lumineuſes que toutes les autres matieres que j'ai eſſayées. Je n'en ai trouvé aucune qui ne rendit de la lumiere, étant frottée, mais avec des variétés dont il m'a été impoſſible de démêler la cauſe, parce que ſouvent elles ſe rencontrent dans des pierres de même nature & de même eſpece. J'ai, par exemple, trouvé des diamants qui, pendant qu'on les frottoit ſur une étoffe de laine ou autre matiere ſemblable, paroiſſoient entourés d'une lumiere tranquille qui les ſuivoient dans tout le mouvement qu'on leur donnoit, & qui diſparoiſſoit ſi-tôt qu'on ceſſoit de les frotter. D'autres ne ſont pas ſenſiblement lumineux, tandis qu'on les frotte, mais ſi, après les avoir frottés, on vient à gliſſer le doigt ou l'ongle deſſus, on en voit ſortir de petites étincelles brillantes; il y en a ſur leſquels il ſuffit de paſſer le bout du doigt, & qui, à chaque fois qu'on le paſſe, donnent une lumiere douce & tranquille, ſans éclats ou étincelles, qui ſemble ſuivre le doigt & s'évanouir ſi-tôt qu'il ne touche plus la pierre; d'autres, en les frottant de la même maniere, conſervent cette lumiere quatre ou cinq ſecondes; en ſorte que recommençant à paſſer le doigt deſſus, lorſque leur lumiere s'affoiblit, ils paroiſſent donner une lumiere preſque continue & uniforme. Enfin il y en a qui, frottés ſur la laine, la ſoie, &c. s'empreignent d'une lumiere qu'ils conſervent pendant pluſieurs minutes. On trouve dans

l'histoire de l'Académie de l'année 1707 diverses expériences faites par M. Bernoulli & M. Cassini, sur plusieurs corps durs frottés contre le verre & les diamants ; mais ces observations n'ont aucun rapport à l'électricité, ainsi nous n'en parlerons point présentement. Si l'on examinoit un plus grand nombre de diamants, peut-être y trouveroit-on encore d'autres variétés ; mais comme on ne finiroit point, si on vouloit s'arrêter à toutes les circonstances qui méritent attention, je vais seulement rendre compte de quelques faits que Boyle rapporte dans le traité intitulé *Adamas lucens*, dont nous avons parlé plus haut, & qu'il a observés sur un diamant qu'il croyoit alors être le seul qui eût cette propriété ; il en a cependant trouvé d'autres depuis qui faisoient peu à peu le même effet, mais il dit en avoir essayé plusieurs inutilement, ainsi que le crystal de roche, cependant j'ai observé que le crystal de roche & tous les diamants & autres pierres précieuses transparentes, ont donné de la lumiere de quelqu'une des manieres dont je viens de parler à l'égard des diamants.

Le diamant dont s'est servi M. Boile, étoit long de 4 lignes, & un peu moins large, il avoit une table assez grande, il étoit d'ailleurs d'une vilaine eau, & avoit un nuage blanchâtre qui occupoit environ le tiers de la pierre, il l'examina au mycroscope, & n'y trouva rien de singulier.

Ce diamant conservoit sa lumiere, après avoir été frotté, en sorte que l'agitant dans l'obscurité avec vîtesse, on voyoit une traînée de lumiere continue ; étant exposé de fort près à la flamme d'une bougie, & ensuite transporté dans l'obscurité, il conservoit une lumiere sensible, mais plus foible que celle qui étoit excitée par le frottement : j'ai tenté cette expérience sur un grand nombre de diamants, & j'en ai trouvé plusieurs qui faisoient le même effet, & dont quelques-uns ont conservé dans l'obscurité une lumiere sensible pendant plusieurs minutes.

M. Boyle a observé de plus, qu'appliquant ce diamant sur un fer chaud, ou le tenant quelque temps pressé sur sa main ou quelqu'autre partie de son corps échauffée, il rendoit un peu de lumiere, mais très-foible. Ayant essayé si le diamant, après avoir été rendu lumineux, par quelqu'un de ces moyens différents du frottement, avoir contracté quelque vertu électrique, il a trouvé qu'il n'en avoit aucune, ce qui semble prouver que cette lumiere est d'une autre nature que celle qui accompagne l'électricité que nous avons appellée vitrée.

Il a aussi cru remarquer quelque différence dans la vivacité de la lumiere de ce diamant, suivant la couleur de l'étoffe sur laquelle il étoit frotté, en sorte qu'elle étoit plus brillante sur une étoffe blanche que sur une noire. La lumiere étoit pareillement excitée en le frottant sur divers autres corps, comme du bois, de la faïence, de la corne, &c.

Ayant rendu ce diamant lumineux par le frottement, il l'a plongé dans l'eau & ensuite dans diverses autres liqueurs, comme l'esprit de vin, les esprits acides, les liqueurs alkalines, &c. il y a conservé sa lumiere ; mais ayant tenté de l'exciter sous l'eau même, en y plongeant un morceau de bois & frottant le diamant dessus, il n'a pas pu y réussir ; il a

PHYSIQUE. Année 1734.

aussi observé que, lorsqu'il avoit été mouillé, il falloit le frotter beaucoup plus long-temps, pour exciter sa lumiere; cependant il lui est quelquefois arrivé de le rendre un peu lumineux, en le tenant quelque temps plongé dans l'eau chaude.

Il a éprouvé qu'on pouvoit exciter sa lumiere, sans le chauffer ni le frotter, en le pressant fortement sur un morceau de faïence, ou en appuyant brusquement un poinçon d'acier contre la table du diamant; mais il est aisé de juger que toutes ces manieres de le rendre lumineux, ne le faisoient point devenir électrique, ce qui prouve de plus en plus la différence que nous avons déjà supposée entre la matiere de l'électricité & celle de cette espece de lumiere.

J'ai fait avec soin la plupart de ces expériences & elles m'ont toutes réussi à-peu-près de la même maniere qu'à M. Boyle, avec cette différence, que je n'ai jusqu'à présent trouvé aucun diamant qui ne rendît de la lumiere, étant frotté; toutes les autres pierres précieuses que j'ai essayées en ont rendu aussi, ainsi que je l'ai déjà dit; mais le plus ou moins de lumiere, ne dépend ni de la beauté ni de la grosseur de la pierre : j'ai frotté pendant assez long-temps deux très-gros diamants de l'eau la plus belle & la plus seche, ils n'ont pris qu'une lumiere assez foible qu'ils ont conservée pendant très-peu de temps, mais qu'ils n'ont pas perdue en passant dessus un linge mouillé; ils n'avoient l'un & l'autre qu'une très-médiocre électricité : un troisieme diamant d'une aussi belle eau, mais taillé d'une façon extraordinaire, qu'on nomme *à l'Indienne ou en Puits* étoit très-lumineux, pour peu qu'on le frottât, il étoit aussi très-électrique; cependant je ne connois entre ces diamants d'autre différence que celle de la taille, les deux premiers ayant une très-grande table & le dernier l'ayant fort petite, mais étant très-élevé & très-profond. Je n'ai pas osé chauffer les deux premiers à la flamme, craignant de ne pas les chauffer assez également, à cause de leur grande étendue & qu'il ne leur arrivât quelque accident; mais je juge par l'analogie des autres expériences que j'ai faites, qu'ils n'auroient contracté que très-difficilement de la lumiere & qu'en ce cas même elle auroit été très-foible, mais j'ai chauffé le troisieme à la flamme d'une bougie & l'ayant transporté dans l'obscurité, il a paru entouré d'une lumiere très-vive & à-peu-près semblable à celle des vers luisants. La même chose est arrivée à un petit diamant bleu & à un diamant jaune d'une grosseur assez considérable : mais cette sorte de lumiere n'ayant aucun rapport à l'électricité, puisque tous ces diamants, dans le temps qu'ils rendoient le plus de lumiere, n'avoient aucune attraction sensible, je me contenterai de dire présentement que plusieurs diamants, quelques pierres précieuses, le crystal de roche & plusieurs autres corps qu'on ne s'aviseroit point de soupçonner, étant exposés à la flamme ou à la chaleur ou au soleil, ou même à la seule lumiere du jour, quoi qu'à l'ombre du soleil, ainsi que je l'ai éprouvé, y acquierent une lumiere qu'ils conservent dans l'obscurité, pendant un temps assez considérable; ce phénomene nouveau mérite une attention particuliere & peut faire le sujet d'un travail très-curieux, mais qui ne paroît pas

pas avoir de rapport à l'objet actuel de nos recherches : les auteurs qui ont dit que certaines pierres précieuses & en particulier le diamant, éclairoient dans l'obscurité, étoient peut-être beaucoup mieux fondés qu'on ne l'a cru jusqu'à présent. Qu'une personne ayant demeuré quelque temps dans un lieu obscur, & ayant par conséquent la prunelle fort dilatée, y ait vu apporter un diamant qui auroit été exposé pendant quelques minutes au soleil, ou à quelqu'autre chaleur équivalente ou simplement à la lumiere du jour, elle aura certainement vu ce diamant lumineux; &, comme ç'aura été sans dessein que ce diamant aura été exposé au soleil, ou à la lumiere, on n'aura pas imaginé d'attribuer ce fait singulier à une cause aussi légere, & on aura pensé ou que les diamants sont lumineux par eux-mêmes, ou que c'en est une espece particuliere à laquelle on a donné le nom d'escarboucle dont par la suite on a embelli la description & exagéré les propriétés.

J'ajouterai encore que si quelqu'un veut tenter ces expériences sur le peu que j'en ai dit, il y trouvera des variétés surprenantes, dont il n'est pas temps de donner maintenant l'éclaircissement, il faut uniquement nous occuper de l'*Electricité vitrée*.

J'ai essayé un grand nombre de diamants, & quoique tous aient été rendus électriques par le frottement, & qu'ils aient tous donné de la lumiere, il y a eu des différences très-considérables dans leurs effets, dont il est difficile de pouvoir assigner la cause; ce que je puis seulement dire en général, c'est que les plus gros diamants, comme du poids de 70 à 80 grains, ne sont ni plus électriques ni plus lumineux que les petits; que même la beauté & la netteté du diamant ne paroît pas y rien faire, mais la façon dont il est taillé n'est pas aussi indifférente : j'ai toujours trouvé que ceux qui sont plats & ont une grande table, sont moins électriques & moins lumineux que les brillants élevés.

Les diamants de couleur méritent une attention particuliere; de tous les jaunes que j'ai essayés, je n'en ai trouvé qu'un qui ne fût que médiocrement électrique; tous ont été très-lumineux : un très-beau diamant, fleur *de pêcher*, rendoit une lumiere considérable, dès le premier frottement, & étoit électrique, mais moins que les jaunes : un verd n'a pris que difficilement de la lumiere, & cependant il étoit plus électrique que le précédent; un diamant bleu d'une assez grande étendue, mais rempli de points & de glaces, n'a point donné de lumiere sensible étant frotté, il en sortoit seulement quelques étincelles, lorsqu'après l'avoir frotté, on en approchoit le doigt, cependant il étoit très-électrique; enfin un diamant de couleur d'amétyste faisoit les mêmes effets, tant par rapport à la lumiere, que par rapport à l'électricité; j'ajouterai que tous les diamants dont je viens de parler étoient brillantés : je les ai frottés sur différents corps, sans y avoir remarqué de différence bien sensible, non plus que par rapport à la couleur de l'étoffe, sur laquelle je les frottois, quoique M. Boyle dise y en avoir remarqué.

Les exemples que nous venons de rapporter suffisent pour faire voir que la faculté de rendre la lumiere n'est pas tellement dépendante de la

PHYSIQUE. *Année 1734.*

vertu électrique, qu'il n'y ait des corps de même nature & de même espece, dont les uns sont plus lumineux & moins électriques, & les autres au contraire plus électriques & moins lumineux; d'où il résulte que, quoique ces deux propriétés paroissent extrêmement liées l'une à l'autre, elles ne tiennent pas cependant à la même cause; & on peut apporter une preuve bien simple & bien décisive de cette différence, qui est que, si l'on frotte un diamant capable de devenir électrique & lumineux, &, qu'après l'avoir frotté, on le mouille, ou que simplement on l'humecte avec l'haleine, sa vertu électrique se trouve anéantie sur le champ, mais sa lumiere subsiste aussi long-temps que s'il n'avoit pas été mouillé.

J'ai fait les mêmes expériences sur toutes les especes de pierres précieuses, mais les variétés qui en résultent n'ont rien d'assez déterminé, pour qu'on puisse savoir s'il les faut attribuer à la couleur, à la taille, à la dureté, ou à quelqu'autre cause moins connue; ainsi je n'entrerai dans aucun détail à ce sujet & je me contenterai d'ajouter aux autres principes que j'ai découverts dans d'autres Mémoires, celui-ci, que la lumiere excitée par le frottement n'est pas tellement liée à l'électricité, qu'elle ne puisse subsister, lorsque cette derniere propriété est anéantie par le moyen de l'humidité.

Je ne rappellerai point ici les expériences faites par rapport à la lumiere qui accompagne toujours l'électricité du verre, mais j'observerai que ce phosphore si connu qui se fait en vuidant d'air un matras dans lequel il y a du mercure, est une nouvelle preuve de la différence réelle qu'il y a entre la matiere qui sert à l'électricité & celle qui occasionne la lumiere; car si l'on frotte ce matras dans l'obscurité, il devient tout à la fois électrique & lumineux; si au contraire, on se contente d'agiter fortement le mercure, il devient lumineux comme l'on sait, mais il ne contracte pas la moindre électricité.

La lumiere qui accompagne l'électricité n'est pas toujours une simple lumiere, elle est quelquefois un feu réel & sensible, comme on le voit dans une expérience qu'il est bon de remettre sous les yeux, parce qu'elle tient à d'autres faits avec lesquels elle concourt pour l'établissement d'un autre nouveau principe.

On suspend une personne sur des cordes de soie, ou, ce qui revient au même, on la fait monter sur une planche qui est supportée par des pieds de verre, de cire, de soufre, de gomme laque, &c. assez élevés pour que les écoulements électriques soient trop éloignés du plancher & des autres corps solides, pour pouvoir être détournés; on approche de cette personne le tube rendu électrique, sans néanmoins qu'il soit nécessaire de la toucher, cela suffit pour l'environner d'un tourbillon de matiere électrique qui se manifeste par les effets les plus singuliers, mais celui de tous qui me paroît le plus surprenant, est que lorsqu'une autre personne approche la main de celle qui est ainsi suspendue, il sort de la partie du corps de cette derniere, la plus proche de la main qu'on en approche, une étincelle de feu accompagnée d'un bruit très-sensible, & d'une lumiere plus vive de beaucoup que celle qui paroît dans toutes les autres expériences

de l'électricité ; cette lumiere est même accompagnée d'une douleur semblable à une piqûre ou à une brûlure, dont les deux personnes sont également affectées ; & j'ai fait une observation qui est conforme à ce que nous avons vu plus haut, c'est qu'un morceau d'ambre, de verre ou de tout autre corps naturellement électrique, ne fait point paroître cette étincelle, il faut que ce soit une matiere la plus contraire qu'il est possible, à l'électricité, comme un corps vivant, un morceau de métal, de glace, toute sorte de matiere mouillée, &c.

Un animal vivant suspendu de la même maniere, produit précisément les mêmes effets ; mais si c'est un animal mort, il ne paroît plus d'étincelles, on ne voit qu'une lumiere pâle & uniforme qui paroît sortir de ce corps, lorsqu'on en approche la main.

Le corps vivant d'un homme ou d'un animal est donc entouré d'une atmosphere, dont la matiere est capable d'allumer, pour ainsi dire, & de réduire en feu actuel la lumiere qui accompagne l'électricité vitrée. Je n'ai pas eu la commodité de faire la même expérience sur l'électricité résineuse, parce qu'elle est en général plus foible, & que l'ambre, qui est le corps en qui elle est la plus forte, se trouve rarement en assez gros morceaux, pour pouvoir faire un effet aussi considérable que cela seroit nécessaire pour réussir dans cette expérience ; mais je suis persuadé que cela arriveroit de même qu'avec le tube, si l'on se servoit de quelque corps qui eût à-peu près autant de vertu électrique.

J'ai fait depuis peu une autre expérience, qui prouve qu'il suffit pour produire ces étincelles brûlantes, de rendre électrique un corps vivant, soit que ce soit par lui-même qu'il le devienne, ou par la communication du tube, ou de quelque autre corps électrique. J'ai pris un chat, dont j'ai rendu le poil fort électrique, en lui passant à plusieurs reprises la main sur le dos ; lorsqu'ensuite j'approchois mon autre main de ses pattes, de son nez, ou de ses oreilles, il en sortoit de pareilles étincelles accompagnées de bruit & de douleur que le chat paroissoit ressentir très-vivement, par l'impatience qu'il marquoit de s'enfuir, & que je sentois aussi de mon côté dans le doigt ou dans la main.

Cette expérience quoique très-simple, ne laisse pas de réussir assez difficilement ; tous les chats ne deviennent pas aussi électriques les uns que les autres, cela dépend de la rudesse, ou de la douceur de leur poil, il faut choisir ceux dont le poil est le plus rude ; il faut de plus, qu'il fasse froid & sec, &, pour mieux réussir, il faut poser le chat sur du taffetas, ou quelqu'autre étoffe de soie, ou sur quelque matiere résineuse, afin que le tourbillon électrique demeure plus abondant autour de son corps, & ne soit point détourné par les corps voisins. Je ne doute point que la même expérience ne puisse se faire de beaucoup d'autres façons, & peut-être que l'effet en seroit encore plus sensible ; peut-être même pourroit-on porter ce feu jusqu'à embraser les corps combustibles. Dans un sujet aussi rempli de faits nouveaux & singuliers, il est permis de hasarder des conjectures ; je crois donc que c'est un feu réel, ou une matiere très-propre à le devenir, qui sort des corps électriques ; que cette matiere sortant d'un corps en-

touré d'une atmosphere trop peu dense, ou à laquelle il manque peut être des parties grasses ou sulphureuses, elle ne produit qu'une lumiere tranquille; que sortant du verre dont l'atmosphere, lorsqu'il est rendu électrique, est chargée des parties sulphureuses que l'on sent très-distinctement à l'odorat, elle produit des étincelles qui frappent le visage ou la main très-sensiblement, mais qui ne sont pas assez embrasées pour qu'on en sente la chaleur; & qu'enfin lorsque cette matiere environne un corps vivant, soit qu'elle en sorte par le frottement, soit qu'elle y vienne par la communication & l'approche du tube, ou de quelqu'autre corps électrique, elle trouve dans l'atmosphere de ce corps un aliment convenable qui l'embrase, & la fait devenir un feu actuel, capable de brûler & de causer de la douleur. Ainsi il est très-possible qu'on trouve quelque moyen de le réduire à un point d'activité, capable d'allumer des corps combustibles, soit en enveloppant le corps animé de quelque matiere fort seche & combustible, & en rassemblant quelques-unes des circonstances les plus propres à augmenter l'action de ce feu, soit de quelque autre maniere que l'on peut imaginer, si l'on trouve que ce fait mérite qu'on se donne la peine de le suivre & de s'y arrêter.

Il nous reste à examiner l'effet des deux électricités jointes ensemble. Nous avons rapporté au commencement de ce mémoire une expérience singuliere de M. Hauksbée dans ce genre qui consiste à faire tourner sur son axe un globe de verre enduit intérieurement de cire d'Espagne & dont l'air est exactement pompé. J'ai fait cette expérience avec grand soin, & elle est effectivement une des plus belles de celles qui concernent la lumiere des corps électriques.

Pour enduire de cire d'Espagne l'intérieur de ce globe, il ne faut que la pulvériser, & après l'avoir introduite dans le globe, le tourner sur son axe au-dessus d'un réchaud plein de feu; on fait par ce moyen appliquer la cire aux endroits que l'on juge à propos. A mesure qu'elle se refroidit, elle se détache du verre en plusieurs endroits, ce que l'on voit par les lames d'air qui s'y introduisent & les couleurs d'iris qui en résultent, & même elle s'éclate & se fend en divers sens, mais tout cela ne nuit en rien à l'expérience. Ayant ainsi préparé ce globe, j'en pompai l'air le plus exactement qu'il me fut possible & je le fis tourner sur son axe avec beaucoup de rapidité; à peine eus-je appliqué la main dessus, qu'il parut beaucoup de lumiere dans l'intérieur du globe; elle étoit plus vive dans la partie où ma main étoit appliquée que dans toute autre, & elle y étoit continue; il se formoit, outre cela, des éclats de lumiere qui paroissoient partir de cet endroit & s'élançoient de toute part dans l'intérieur du globe. Jusques-là ces phénomenes sont très-peu différents de ceux qui arrivent avec le globe vuide d'air, sans être enduit de cire d'Espagne; mais voici ce qu'il y avoit de plus singulier, & que M. Hauksbée avoit regardé comme un des plus surprenants paradoxes qu'il y eût en physique; c'est qu'en regardant dans le globe par un endroit qu'à dessein je n'avois point enduit de cire d'Espagne, on y voyoit une image de la main que je tenois appliquée sur le globe, & que cela faisoit le même ef-

fet que si ma main eût été lumineuse, & la cire d'Espagne assez transparente pour qu'on la vît à travers.

Un peu de réflexion me fit connoître la raison de ce phénomene; j'observai que lorsque j'appliquois le bout de mon doigt sur la surface du globe, cela excitoit en dedans une lumiere qui sortoit de la cire d'Espagne dans le seul endroit où mon doigt étoit appliqué : lorsque j'appliquois ma main toute entiere, la lumiere sortoit pareillement de tous les endroits où ma main touchoit le globe : mais comme dans l'intervalle de mes doigts, le globe n'étoit point frotté (car je le suppose toujours tournant sur son axe) il s'ensuit qu'il ne paroissoit point de lumiere vis-à-vis cet intervalle, non plus qu'au-delà du contour extérieur de ma main, & par conséquent, l'image de la main & des doigts étoit exactement figurée par la lumiere qui, partant de tous les points d'attouchement, & traversant la cire, se faisoit voir au-dedans du globe.

Lorsque j'appuyois médiocrement la paume de la main sur le globe, les plus naturels qui y sont & les principaux traits ne portoient point sur le globe, ce qui causoit une ombre vis-à-vis ces traits, & par conséquent, les dessinoit assez correctement sur cette image lumineuse de la main; mais lorsque j'appuyois plus fortement sur le globe, ces ombres disparoissoient, toute la paume de la main étoit lumineuse, & il n'y avoit plus de sensible que le contour extérieur qui demeurant obscur, formoit toujours une image lumineuse de la main; ainsi ce fait se réduit à prouver qu'un globe enduit, de cire d'Espagne, intérieurement & vuidé d'air tournant sur son axe, si l'on vient à le toucher extérieurement, il part de tous les points d'attouchement une lumiere qui passe à travers la cire d'Espagne & paroît dans l'intérieur du globe. J'ai déjà rapporté ailleurs qu'une plaque de cire d'Espagne n'empêche point l'action des corps électriques & que le tube attire & repousse des feuilles d'or à travers cette plaque; on voit que c'est ici le même fait & que, quoique les pores de la cire d'Espagne ne soient point perméables à la lumiere ordinaire, ils le sont néanmoins à la matiere de l'électricité, & lorsque cette matiere est lumineuse, comme dans l'expérience présente, il en résulte les faits que nous venons de décrire.

J'ai appuié sur le globe, pendant sa rotation, de la laine, du papier, du linge, de la soie; la laine & le papier n'ont donné aucune lumiere, le linge très-peu, & la soie davantage, mais aucune de ces matieres n'a fait, à beaucoup près, aussi bien que la main; les corps durs, comme le bois, les métaux, &c. n'ont rien fait non plus; il faut une matiere souple & qui occasionne un frottement, tel que celui qui est nécessaire dans les autres expériences de l'électricité.

J'ai enduit un pareil globe de gomme laque pure, & les effets n'ont point été différents, quoique cette gomme fût transparente; j'en ai enduit un autre de soufre, mais le soufre diminue de volume en refroidissant, ce qui fait détacher l'enduit entiérement, & il se brise lorsque l'on vient à faire tourner le globe. J'ai fait les mêmes expériences avec des tuyaux de verre, mais les différences sont peu considérables & ne



m'ont point paru pouvoir nous rien apprendre de plus sur le fait de la lumiere, ni de l'électricité, ainsi je n'en rapporterai ici aucune.

PHYSIQUE.

Année 1734.

M. Dufay finit le Mémoire sur l'électricité qui vient d'être ici rapporté en entier par les réflexions suivantes :

Des recherches & des expériences que j'ai faites en différents temps sur les corps électriques & lumineux, il résulte que.

1°. Tous les corps qui sont dans la nature sont susceptibles d'électricité, à l'exception des métaux & des matieres qui ne sont pas de consistance à pouvoir être frottées.

2°. Tout, sans exception, même les liquides, deviennent électriques par communication, la flamme seule ne le devient point, & n'est point attirée par les corps électriques.

3°. Les corps naturellement électriques sont les seuls qui le puissent devenir par communication, étant posés sur un appui ou base de métal, de bois ou d'autre matiere qui n'est que peu ou point électrique ; & au contraire, ils le deviennent moins que tout autre sur une base disposée à l'électricité.

4°. Les matieres naturellement électriques, interposées entre le tube & les feuilles d'or ou autres corps légers, laissent passer les écoulements électriques, au lieu que toutes les autres matieres les interceptent.

5°. Les électriques sont les moins propres de tous à transmettre au loin l'électricité, & les corps mouillés sont les plus propres.

6°. Le plus grand vent ne détourne point les écoulements électriques que l'on fait communiquer au de-là de 1250 pieds au moyen d'une corde, ou de quelqu'autre corps continu.

7°. Les corps de même nature s'impreignent de l'électricité, ou l'interceptent à-peu-près en raison de leur volume.

8°. Il sort des étincelles brûlantes d'un corps vivant rendu électrique par la communication du tube, & cette lumiere ne cause aucune sensation de douleur, si elle sort d'un corps inanimé.

9°. Il y a deux électricités différentes & distinctes l'une de l'autre, savoir, la vitrée & la résineuse, dont l'une attire les corps repoussés par l'autre.

10°. Les corps électriques attirent toujours & indistinctement tous ceux qui ne le sont point, & repoussent au contraire tous ceux qui sont doués de celle des deux électricités qui est de même espece que la leur.

11°. L'air humide & chargé de vapeurs nuit à l'électricité, de quelque nature qu'elle soit, & diminue considérablement ses effets.

12°. Les corps électriques placés dans le vuide, y exercent leur action, mais la matiere de l'électricité se porte plutôt dans le vuide que dans le plein, en sorte qu'un tube ou un globe vuidé d'air, ne fait d'effet sensible que dans son intérieur. Ces deux dernieres observations avoient déjà été faites par M. Boyle, Hauksbée & Gray, mais avec quelque différence.

13°. L'air condensé dans l'intérieur du tube paroît nuire autant que l'air raréfié aux effets extérieurs de l'électricité.

14°. Tous les corps dont l'électricité est un peu considérable; soit qu'elle soit vitrée ou résineuse, sont lumineux, avec quelques différences néanmoins dans la lumiere qui y est excitée par le frottement.

15°. La matiere de cette espece de lumiere n'est pas la même que celle de l'électricité, l'une de ces deux propriétés pouvant subsister indépendamment de l'autre.

16°. Enfin les corps résineux, quoiqu'opaques, donnent un libre passage à la lumiere, lorsqu'elle émane de la matiere électrique, ou du moins qu'elle en est accompagnée, ainsi qu'on vient de le voir dans la derniere expérience de M. Hauksbée.

Sur la lumiere des Diamants & de plusieurs autres corps.

Par M. Du Fay.

LA lumiere est en quelque sorte devenue plus commune qu'elle n'étoit. Les phosphores se sont extrêmement multipliés, un grand nombre de corps électriques sont lumineux; & M. du Fay, qui a déjà suivi assez loin ces deux sujets, s'est engagé, à l'occasion du second, dans de nouvelles recherches sur les corps lumineux sans être électriques, ainsi qu'il l'avoit promis en 1734. Histoire.

Les anciens Naturalistes, & après eux un petit nombre d'Auteurs répandus çà & là dans un grand espace de temps, doivent avoir eu quelque connoissance des phénomenes dont il s'agit, ils les ont mal ou peu observés, exagérés dans leurs récits, altérés par un mélange de faux, & à l'heure qu'il est on démêle le vrai dans leurs relations, à-peu-près comme l'on reconnoît des histoires dans les anciennes fables. Le physique & l'historique ont eu le même sort. M. du Fay a eu la curiosité de ramasser ce qui étoit épars dans les livres sur cette matiere.

Il y a des diamants qui luisent dans l'obscurité. Cette obscurité est nécessaire à cause de la foiblesse de leur éclat; il faut de plus que l'on se soit préparé à le voir par un séjour de quelque temps dans ces ténebres, comme d'un quart d'heure, afin que la prunelle s'étant ouverte & élargie autant qu'elle l'a pu, reçoive une plus grande quantité de rayons. On ferme les yeux quoique dans l'obscurité, car elle ne pourroit pas ordinairement être assez parfaite, mais M. du Fay a éprouvé qu'il suffisoit qu'un des deux fût fermé, ce qui est plus commode, parce qu'avec le secours de l'autre, on pourra, pendant le quart d'heure prescrit, faire soi-même différents petits préparatifs par rapport à l'expérience. On ne peut voir ensuite la lumiere du diamant qu'avec l'œil qui aura été fermé.

Avant qu'on apporte le diamant dans le lieu obscur, il faut qu'il ait été tenu au soleil ou simplement au jour pendant un certain temps, moins d'une minute peut suffire, & peut-être 8 ou 10 secondes, & cela, pour lui donner le plus de lumiere qu'il en puisse prendre.

PHYSIQUE. Année 1735.

Sa lumiere dans l'obſcurité durera quelques 12 ou 13 minutes au plus, s'affoibliſſant toujours par degrés inſenſibles.

Il s'en faut beaucoup que tous les diamants expoſés au ſoleil ou au jour, ne prennent cette lumiere; le nombre de ceux qui ne la prennent point eſt du moins auſſi grand. De ceux qui ſont les plus ſemblables entre eux, les uns la prennent, les autres ne la prennent point; les plus diſſemblables s'accordent quelquefois ou à la prendre, ou à ne la prendre pas. Nulle regle, nulle apparence imparfaite de regle, qu'on puiſſe tirer ou de leur éclat naturel, ou de leur netteté, ou de leur groſſeur, ou de leur forme; ſeulement M. du Fay a-t-il trouvé que tous les diamants jaunes, qu'il a eſſayés en aſſez grand nombre, étoient lumineux. Seroit-ce que cette couleur jaune leur viendroit d'une plus grande quantité de ſoufres qui s'allumeroient plus aiſément, ou rendroient une flamme plus ſenſible?

Brûler des diamants eſt une opération par laquelle on les rend plus blancs, en leur ôtant par le moyen d'une forte chaleur qu'on leur fait ſentir, ſans les endommager, une teinte jaune ou brune qu'ils ont quelquefois, & qui leur vient de quelque portion d'huile qui s'eſt inſinuée dans leurs fêlures imperceptibles, quand on les a polis. Le feu la brûle, & la fait diſparoître. M. du Fay ſoupçonna que les diamants qui devenoient lumineux étoient ceux qui avoient été brûlés, ou peut-être ceux qui ne l'avoient pas été, car que ſait-on? Il trouva par expérience que deux diamants, dont l'un devenoit lumineux, & l'autre ne le devenoit pas, ayant été brûlés de la même façon, demeuroient tels qu'ils étoient auparavant.

Non-ſeulement le jour ſimple ſans le ſoleil ſuffit aux diamants qui peuvent prendre la propriété de luire dans les ténebres, & même pour la prendre auſſi-bien de cette façon que de l'autre; mais ils la prennent quoique couverts d'un verre, quoique plongés aſſez avant ſous l'eau, ſous du lait.

M. du Fay a cherché s'il n'y avoit point quelque moyen de faire conſerver aux diamants cette lumiere qu'ils gardent ſi peu. Il n'en a point encore trouvé d'autre que de les enfermer dans cette cire noire & molle qui ſert à tirer les empreintes des gravures. Ils ſont encore lumineux après y avoir ſéjourné ſix heures, mais il n'y a pas d'apparence que ce moyen ſoit unique.

S'imbiber de lumiere par la ſeule expoſition au ſoleil ou au jour, eſt une propriété fine & délicate, pour ainſi dire; & ſi elle n'appartient pas à tous les diamants, à plus forte raiſon n'appartiendra-t-elle pas à toutes les autres pierres précieuſes qui ſont moins parfaites. Auſſi ne s'eſt-elle pas trouvée dans des rubis balais, dans des ſaphirs, des topaſes d'Orient, des émeraudes, quoique de la plus grande beauté & de la plus grande netteté; mais par une ſuite de la biſarrerie qui regne toujours ici, une ſeule émeraude brute, parmi vingt autres, avoit cette propriété ſi rare.

Toutes ces pierres qui en ſont privées, ne laiſſoient pas de l'acquérir par des moyens plus violens, par être ou chauffées ou frottées, car tous les deux ne conviennent pas à toutes ſans exception. Ils conviennent tous deux

deux au criſtal de roche, le premier ſeul à la prime d'émeraude d'Auvergne, à l'amétiſte de Catalogne, & le ſecond ſeul au rubis.

Le diamant devient lumineux de toutes les trois manieres; mais malgré la dignité de ſa nature, il n'eſt pas le ſeul.

Pour reconnoître quelle liaiſon, quel rapport avoient entre-elles les trois propriétés, M. du Fay a fait diverſes expériences qui n'ont guere encore produit que des doutes. Seulement il paroît que quand un corps a les trois propriétés, ou l'une des deux dernieres avec celle de luire par l'expoſition au jour, c'eſt celle-ci, celle que nous appellons la plus fine & la plus délicate, qui réſiſte le plus aux violences qu'on lui fait pour les lui arracher; il la conſerve après avoir perdu les autres par de fortes calcinations. On diroit que les cauſes ſe cachent à meſure que nous connoiſſons mieux les effets

---

Sur les congélations artificielles.

Par M. DE RÉAUMUR.

RIEN n'eſt ſi connu que la maniere de faire gêler des liqueurs malgré le chaud de la ſaiſon, & ce ſeroit peut-être une expérience ſimplement curieuſe, renfermée chez les ſeuls philoſophes, ſi elle ne produiſoit ces glaces que notre délicateſſe nous rend ſi néceſſaires en été, & même en hiver, quoiqu'avec moins de raiſon. Il n'eſt pas encore bien réglé quels ſont les ſels les plus propres à donner, ou le plus grand froid, ou le froid que l'on veut, quelles ſont à cet égard les différentes vertus des ſels, en quelle doſe ils doivent être avec la glace pilée ou pulvériſée que l'on emploie à cette opération; cependant on n'a pas laiſſé de faire de belles expériences ſur ce ſujet, mais on s'eſt preſſé d'aller aux curieuſes, & on a paſſé légérement par-deſſus les fondamentales, qui ſont celles que M. de Réaumur a entrepriſes ici. Hiſt.

Il y a été invité par ſon nouveau thermometre dont nous avons parlé en 1730 & 1731. Il avoit en main une nouvelle meſure du froid auſſi bien que du chaud, plus exacte & plus ſûre que l'ancienne, & c'étoit préciſément ce qu'il lui falloit pour ces expériences fondamentales des congélations artificielles. Le nouveau thermometre qui a été conſtruit ſur une de ces congélations, devient enſuite la regle, & en quelque ſorte, le juge de tout ce qui l'a fait naître. On le plonge dans la liqueur qu'on a glacée, & on voit par ſa deſcente, quel eſt le degré du froid, degré que l'on peut aiſément & ſurement comparer à quelqu'autre degré de froid que ce puiſſe être, obſervé avec un autre thermometre de même conſtruction. On part toujours ici du point de ces thermometres qui marque la congélation, parce que c'eſt la premiere & la moindre congélation de l'eau, celle qui n'attaque encore que ſa ſuperficie, après cela, les degrés marqués ſont toujours ceux d'un plus grand froid.

Le ſalpêtre paſſe communément pour le ſel le plus propre aux congé-

lations artificielles, mais les expériences de M. de Réaumur nous jettent bien loin delà. Le salpêtre le plus raffiné, employé dans l'opération, ne fait descendre le thermometre qu'à 3 ½ degrés au-dessous du terme fixe que nous venons de poser, &, s'il est moins raffiné, il le fait descendre plus bas. Ce qui cause cette plus grande descente, ou ce plus grand froid, c'est donc la partie du salpêtre qui le rend alors moins pur, moins salpêtre, & quelle est cette partie ? c'est presqu'uniquement du sel marin, qu'on lui ôte, en le purifiant par les trois cuites qu'on lui fait consécutivement.

En effet, M. de Réaumur ayant mêlé dans des jours très-chauds deux parties du sel marin qu'on sert sur les tables avec trois parties de glaces pilées, le thermometre est dans l'instant descendu de 15 degrés, & il faut savoir que dans le violent hiver de 1709, le plus rude qu'ait vu la génération présente, le nouveau thermometre qui n'existoit pas encore, n'eût pas été plus bas que 14 ½ degrés. On le fait par le rapport connu de ce thermometre à ceux qui étoient alors à l'observatoire.

Si le salpêtre moins pur, plus mêlé de sel marin, fait plus baisser le thermometre, voilà donc une maniere nouvelle & fort simple d'en éprouver la qualité. Le meilleur ne donnera que 3 ½ degrés de froid, les autres plus mauvais en donneront toujours davantage. Il auroit pu d'abord paroître étrange que la vertu de causer une grande inflammation, qui est celle qu'on recherche tant dans le salpêtre, on eut voulu la reconnoître par sa vertu refroidissante. La poudre à canon n'est presque que du salpêtre, car elle en a trois parties sur une, qui est de soufre & de charbon en portions égales.

Aussi la poudre à canon mise à la même expérience que le salpêtre, a-t-elle fait de même, & vu l'incertitude & les défauts des autres esprouvettes, il y a apparence que celle-ci seroit préférable.

M. de Réaumur a bien profité de son thermometre, pour voir au juste quels étoient les différents degrés du plus grand froid que puissent produire les différents sels, la dose convenable pour chacun étant toujours supposée. Aucun sel concret ou moyen n'a égalé le sel marin qui, comme nous l'avons vu, donne quinze degrés de froid. Dans la classe des Alkalis, le sel armoniac qui passe pour si actif à cet égard, n'a été qu'à 13 degrés, la soude au même degré que le salpêtre bien raffiné. Un plus grand détail nous seroit inutile, il suffit que l'on voie, & on le verra aisément, que par ces sortes d'expériences faites en assez grand nombre, on pourroit dresser des tables où le degré du plus grand froid que puisse donner chaque sel lui seroit assigné, après quoi on caractériseroit chaque froid, observé d'ailleurs par le nom de son sel, ce qui seroit quelque chose de plus particulier & de plus distinct que le nombre du degré du thermometre.

Nous n'avons encore considéré ce sujet qu'avec des yeux de physiciens, & à continuer de cette sorte, il ne seroit question que d'aller toujours plus loin d'expérience en expérience. Mais l'art de faire des glaces n'est pas étranger ici, & il est bon de s'y arrêter un peu, & de faire des

réflexions qui lui conviennent. Il ne s'agit point dans cet art d'avoir le plus grand froid qu'il se puisse, on ne veut pas des glaces d'une extrême, ni même d'une grande dureté, au contraire on les veut légeres & qui ne soient, comme on dit, que des *neiges*. C'est pour cela qu'on s'accommodoit si bien du salpêtre, il avoit même l'avantage, dont on ne s'appercevoit peut-être pas, qu'étant mauvais, il en valoit mieux pour cet usage. Il est rarement nécessaire que des glaces se fassent fort promptement, mais il l'est, sur-tout pour les marchands, qu'elles se conservent un assez long-temps, sans se fondre. Enfin le prix des sels qu'il faut employer n'est pas tout à-fait indifférent. Ces différentes conditions se combinent différemment ensemble & forment ainsi comme autant de petits problêmes que M. de Réaumur résout. Si l'on veut des glaces qui se fassent très-vîte, & soient très-froides & très-fortes, il faut le sel marin; elles ne seront que trop fortes & trop froides, mais elles coûteront cher en ce pays-ci, &, ce qu'on n'auroit peut-être pas cru, elles se conserveront peu. Au contraire la soude d'alicante donnera des glaces du degré froid qu'on les veut ordinairement, qui se conserveront assez & ne coûteront guere, mais qui se seront formées plus lentement. M. de Réaumur a trouvé une autre matiere à beaucoup meilleur marché que la soude & qui fait à très-peu près les mêmes effets, & au même degré, une matiere à laquelle on ne s'aviseroit pas de s'abaisser, dans une recherche où l'on est parti du salpêtre & du sel marin, c'est de simple cendre de bois, pourvu que ce bois soit neuf.

On voit par toutes les expériences, & jusqu'à présent sans exception, que le mélange d'une matiere quelconque avec la glace pilée ne cause un nouveau froid que, parce qu'il fait fondre cette glace. Quand on trouve moyen d'empêcher qu'il ne la fasse fondre, nulle production nouvelle de froid.

Reprenons maintenant la pure physique, & ne nous arrêtons plus à des pratiques & à des opérations qui peuvent avoir d'autres vues que les siennes. Nous n'avons encore parlé que des sels ou concrets ou alkalis, qui sont les uns & les autres en forme seche, mais nullement des liqueurs spiritueuses & acides qui se tirent des sels concrets & qui apparemment participent à leur vertu de produire du froid. Elles font plus qu'y participer, elles l'ont à un plus haut degré. De l'esprit de nitre qu'on aura eu soin de refroidir jusqu'au point de la congellation du thermometre, étant versé sur de la glace pilée, dont le poids soit environ double du sien, on verra aussi-tôt le thermomètre descendre avec vîtesse jusqu'au 19e. degré, & par conséquent on aura un froid de 4 degrés plus fort que celui qu'avoit donné le sel marin, le plus efficace des sels concrets.

On peut donner & à l'esprit de nitre & à la glace pilée un plus grand froid que celui de la congelation, il n'y a qu'à environner ces deux matieres de glace mêlée avec du sel marin, &, si après les avoir ainsi préparées, on les éprouve, on trouve qu'on a produit un froid de près de 24 degrés, c'est-à-dire, qui est à celui de 1709 presque comme 12 à 7. En suivant cette même voie, en refroidissant davantage le mélange d'es-

PHYSIQUE. *Année 1734.*

prit de nitre & de glace, on aura encore de plus grands degrés de froid M. de Réaumur n'en a pas trouvé le terme, il voit seulement que les augmentations du froid vont toujours en croissant, ainsi qu'il étoit raisonnable de le conjecturer.

Mais ce qu'on n'eût pas deviné, c'est que le sel marin étant si supérieur au salpêtre par rapport à l'effet dont il s'agit, l'esprit de sel est cependant inférieur à l'esprit de nitre. Quelle bizarrerie, qui n'en est pourtant pas une au fond! le vrai systême n'en admet pas.

C'en est encore une de même espece que le froid causé par une liqueur qui ne paroît être qu'un feu liquide par l'esprit de vin. Employé précisément de la même façon que l'esprit de nitre, il s'en faut peu qu'il n'en égale la force pour une production qu'on n'eût pas cru leur devoir être commune.

Le mélange d'une matiere quelconque avec la glace pilée ne causant, comme nous l'avons dit, un nouveau froid que parce qu'il fait fondre la glace, il s'ensuit d'abord que c'est là dans chaque opération le moment du plus grand froid, car, après cela, l'air extérieur, qu'on suppose toujours plus chaud, ne peut plus que diminuer toujours ce froid étranger & forcé. Il suit encore que plus la fonte de la glace sera prompte, plus le froid sera grand; il seroit à souhaiter que cette fonte pût être instantanée, toutes les parties de la glace donneroient leur plus grand froid en même-temps, & pour cela il faudroit que chaque particule de glace fût attaquée en même temps par une particule de sel capable de la fondre, ce qui demande que la glace & le sel soient atténués, pulvérisés jusqu'à un certain point, car ils ne peuvent l'être à l'infini, ou autant que la derniere perfection l'exigeroit.

Delà naît une regle, non pas absolument précise, mais suffisante, pour déterminer à-peu-près la dose du sel qu'on mettra avec la glace. On sait par expérience combien une certaine quantité d'eau peut fondre d'un certain sel; si l'on pouvoit diviser la glace & le sel en parties infiniment petites, il faudroit mettre le sel en même quantité que la glace, ou si l'on veut ici une plus grande exactitude géométrique & concevoir les infinimens petits de la glace & ceux du sel inégaux, il faudroit mettre le sel dans la dose indiquée par la quantité de ce que l'eau en peut fondre. Mais comme on ne va pas jusqu'à l'infiniment petit, il faudra que cette dose soit plus forte & même assez considérablement. Comme les particules de la glace ne seront attaquées qu'en différents temps, il faudra du moins que la force dont seront attaquées celles qui le seront, répare ce desavantage.

Quand on aura trouvé quelle est la meilleure dose pour le sel marin, il sera aisé de voir que d'autres sels, dont l'eau ne peut pas fondre une aussi grande quantité, devront être employés en moindres doses & au contraire.

Les liqueurs qui, aussi-bien que les sels, sont capables de produire du froid, les esprits acides, l'esprit de vin sont, pour ainsi dire, plus libres dans leur action & l'exercent avec plus d'aisance que les sels, ils pénetrent en un instant la glace & l'attaquent vivement de toutes parts. Seulement

Il est indispensable, pour la production du froid, que de ces liqueurs & de la glace fondue, il se fasse un nouveau liquide parfaitement liquide, ou dont les parties soient bien mêlées. Des huiles fondront bien la glace, mais elles ne se mêleront point avec l'eau qui lui succédera, & il n'y aura aucun nouveau froid.

M. de Réaumur, après s'être procuré des moyens si faciles & si sûrs de produire & de mesurer les plus grands froids, voulut en jouir par des expériences qui lui apprissent quelque chose ou d'intéressant ou de curieux, par exemple, quel degré de froid est nécessaire pour tuer certains insectes, c'est-à-dire, pour gêler les liqueurs qui font leur vie; il est bien sûr qu'alors leur corps perd toute sa mollesse, toute sa souplesse & devient tout roide.

Il y a quelques especes de chenilles qui gêlent à 7 ou 8 degrés de froid, d'autres plus petites, & absolument fort petites, & très-délicates en apparence, soutiennent, sans se gêler 17 degrés, 3 degrés de plus que le froid de 1709. Malheureusement celles-ci sont les plus communes, & sont celles qui font le plus de ravage. Il n'y a donc pas lieu de se consoler de la rigueur d'aucun hiver par l'espérance qu'il exterminera ces chenilles.

Cependant le sang de ces sortes d'animaux ne paroît guere qu'une liqueur aqueuse, qui devroit être très-susceptible de congélation. Le sang des grands animaux le paroît beaucoup moins, & l'est réellement beaucoup davantage. Quand saura-t-on dans ces matieres-là plus que les faits, qu'il est pourtant toujours très-curieux & très-important de savoir.

Extrait d'un Mémoire sur la maniere de conserver les œufs.

Par M. DE RÉAUMUR.

Mémoires.

MONSIEUR DE RÉAUMUR propose de conserver les œufs en les enduisant de suif fondu. Cette matiere est plus commune, moins chere & sur-tout plus à la portée des gens de la campagne que le vernis & l'esprit de vin.

Toute matiere indissoluble à l'eau conserve les œufs, mais il faut préférer celle qui, par le refroidissement, prend une plus grande consistance, & qui ne se liquefie pas à la chaleur de l'atmosphere.

La graisse a sur les résines l'avantage de se fondre dans de l'eau chaude, par ce moyen les œufs se débarrassent en cuisant de leur enduit graisseux. Il est aussi plus facile d'ôter absolument cet enduit, sans nuire à l'œuf, qui devient alors propre à l'incubation, il ne s'agiroit que de le laver dans une eau légérement alkaline, & un peu chaude. Par là on pourroit faire éclore dans nos climats des œufs ramassés dans les pays éloignés. Ainsi l'économie rurale, & l'histoire naturelle devoient trouver également leur avantage dans la pratique que recommandoit M. de Réaumur, il y a plus de trente ans; cette pratique est facile & sûre, & cependant nous ne voyons pas qu'elle ait encore été adoptée. On ne doit point accuser la

PHYSIQUE. Année 1731.

nature de cette opiniâtreté désolante des gens de campagne. Ils s'en faut bien qu'ils soient abandonnés à la nature, on a soin d'entourer leur enfance de préjugés de toute espece, il faut croire que ce qu'on a toujours cru est la seule regle de logique, qu'on leur enseigne & qu'on leur fasse pratiquer, si on changeoit cette éducation des campagnes, ce qui seroit fort aisé, le peuple deviendroit plus éclairé plus industrieux, plus heureux plus honnête, & l'Etat y gagneroit.

Examen des causes qui ont altéré l'eau de la Seine, pendant la sécheresse de l'année 1731.

Par M. de Jussieu.

Mémoires.

LA bonne qualité des eaux étant une de ces choses qui contribuent le plus à la santé des citoyens d'une ville, il n'y a rien à quoi les magistrats ayent plus d'intérêt, qu'à entretenir la salubrité de celles qui y servent à la boisson commune des hommes & des animaux, & à remédier aux accidents par lesquels ces eaux pourroient être altérées, soit dans le lit des fontaines, des rivieres, des ruisseaux où elles coulent, soit dans les lieux où sont conservées celles qu'on en dérive, soit enfin dans les puits d'où naissent des sources.

Nous allons rendre compte de quelque recherche sur l'altération que les eaux de la Seine & de la Marne ont éprouvée par la secheresse extraordinaire de 1731, & à laquelle on doit attribuer plusieurs maladies populaires qui ont régné pendant l'été & l'automne de cette année-là.

Et comme il nous parut alors, que pour mieux juger des causes de cette altération de l'eau, il étoit à propos d'observer dans quel état se trouveroient les eaux de ces rivieres les années suivantes, & les effets que produiroit l'usage qu'on en feroit, nous avons différé jusqu'à présent de rendre publiques les observations qu'elles nous ont donné lieu de faire.

L'opinion commune & reçue de toutes les nations depuis plusieurs siecles, sur la meilleure qualité de l'eau qui doit servir de boisson ordinaire, est qu'il faut, autant qu'il se peut, pour qu'elle soit salubre, qu'elle soit pure, limpide, sans aucune odeur ni saveur qui se fassent remarquer, & que son usage ne cause aucun mauvais effet.

Bien loin que le défaut de pluie de l'année 1731 eût ôté à celle de la riviere de Seine les premieres de ces qualités, il sembloit au contraire qu'elle fût devenue plus légere, plus limpide que jamais, parce qu'elle ne se trouvoit mélangée ni avec de la terre, ni avec d'autres particules de substances étrangeres capables de l'épaissir, & de lui ôter sa couleur & sa limpidité naturelle, comme il arrive aux rivieres, qui étant grossies par des pluies, par des ravines & par des torrents, charrient pendant long-temps un limon qui les trouble.

Il ne laissoit pas néanmoins de se trouver alors dans la riviere de Seine

une certaine quantité de ces particules étrangeres qui, pour être imperceptibles à la vue, n'en étoient pas moins sensibles au goût & à l'odorat.

On ne pouvoit pas accuser le fond du lit de la riviere, sur lequel son eau a coutume de couler, parce que bien loin d'être par-tout limoneux, son sable en plusieurs endroits paroissoit très-pur & bien lavé.

On ne pouvoit pas non plus attribuer ces mauvaises qualités aux terres qui forment les bords de ce lit, parce que la quantité d'eau qui s'y trouvoit, étoit réduite au point de ne les plus toucher, & qu'elle se resserroit tous les jours de plus en plus dans le milieu de son lit.

Quelle a donc pu être la cause de cette altération, si ce n'est la production de quelques corps naturels, qui dans certains temps naissent d'eux-mêmes dans ce lit, une partie desquels y occupe le terrain des deux bords; & l'autre celui du fond?

On ne voyoit aucun corps plus apparent que certaines plantes qui, à l'occasion de cette sécheresse, ont été cette année-là plus abondantes, mieux nourries & plus étendues dans le lit de la riviere qu'elles ne le sont ordinairement; & la preuve qu'on n'a pu attribuer leur multiplication qu'à cet état de diminution des eaux de cette riviere, est qu'on a vu le même phénomene dans la Marne, dans tous les ruisseaux des environs de Paris qui se perdent dans la Seine, même dans les étangs, & dans les réservoirs dont les eaux se tirent de cette riviere & des autres ruisseaux.

Dira-t-on que ces plantes, naturellement aquatiques, n'ayent pas accoutumé de croître dans la Seine; & si elles y ont cru les autres années, comment pendant leurs étés n'en auroit-on point éprouvé les mêmes incommodités?

On convient qu'il n'étoit pas extraordinaire de voir ces plantes dans le lieu qui leur est propre, mais elles y parurent en 1731, en si grande abondance, & avec des différences si remarquables, qu'il étoit impossible qu'elles causassent les effets dont on s'est apperçu.

A considérer l'état ordinaire du lit d'une riviere au printemps & en été par rapport aux plantes aquatiques qui y croissent, & qui s'y multiplient dans les années communes, le nombre de ces sortes de plantes est tous les ans à-peu-près le même, parce que ce sont celles qui lui sont propres; leur maniere d'éclore, de végéter, de fleurir & de fructifier est toujours la même, parce que l'eau n'étant ni trop haute, ni trop basse pour elles, elles peuvent atteindre à sa superficie, sur laquelle il est nécessaire que leurs sommités se montrent, pour que l'air qui doit servir au développement de leurs fleurs, les frappe & les pénetre : opération après laquelle leurs sommités rentrent ordinairement dans l'eau, afin que leurs graines y mûrissent & s'y répandent.

La corruption qui se fait chaque année sur la fin de l'automne, des feuilles & des tiges de ces mêmes plantes, est toujours insensible à notre égard, parce que comme elle se fait peu à peu & successivement, & que les eaux qui dans cette saison s'accroissent ordinairement, occupent dans le lit de ces rivieres un espace plus considérable, elles sont moins susceptibles de l'altération que peut causer la corruption de ces plantes, dont

les principes d'odeur & de saveur qu'elles contiennent, étant étendus dans une plus grande quantité de liquide, perdent imperceptiblement leur force.

Voyons à présent quels changements sont arrivés dans le lit de la riviere de Seine, par rapport à ces plantes, pendant cette année de sécheresse; mais pour le mieux comprendre, il faut auparavant supposer deux faits qu'on peut regarder comme certains.

Le premier, que toutes les plantes aquatiques ont, généralement parlant, des qualités plus sensibles que celles de la plupart des plantes terrestres: car les unes se font distinguer par une odeur aromatique si forte, qu'elle en devient desagréable, comme sont les mentes d'eau; les autres sont remarquables par une odeur fétide marécageuse, telles sont les mille-feuilles & les prêles d'eau: presque toutes ont une âcreté intérieure plus ou moins perceptibles au goût, comme sont les cressons, les poivres & les renoncules aquatiques; & quelques-unes enfin, telles que les conserves ou mousses d'eau semblables par leur effet à celui que l'ortie cause au toucher, échauffent subitement la main qui les presse.

Le second fait est que tant que ces mêmes plantes sont vivantes & dans leur entier dans le lit des rivieres où elles croissent, quelque fortes qu'en soient les odeurs, & quelque âcres & fétides qu'en soient les saveurs, elles ne communiquent rien de leur bonne ou mauvaise qualité à l'eau qui les y environne, qui les y couvre, & qui les arrose, & que l'on ne s'apperçoit à l'odorat & au goût que ces eaux soient altérées que lorsque par la dissolution des parties de ces plantes, & par leur corruption, elles font participer l'eau dans laquelle elles se trouvent, où celle dans laquelle on les fait macérer de leur bonne ou mauvaise qualité.

Ce n'est donc point à la production d'une quantité de plantes que l'on n'avoit point accoutumé de voir dans la Seine & dans la Marne, & qui y seroient crûes extraordinairement cette année-là, qu'il faut attribuer ces effets; les mêmes plantes qui sont propres à ces rivieres, parce qu'elles y naissent tous les ans, y parurent, à la vérité, dès le printemps de la même année, mais très-différemment, en ce que celles dont la qualité est plus mauvaise, & qui, les années précédentes, y étoient moins communes, y ont pullulé en abondance, au lieu que celles dont la qualité n'est point nuisible, & qui y étoient plus ordinaires, s'y sont trouvées en moindre quantité en comparaison des autres.

La raison de ce phénomene est que la plupart de ces plantes, que nous regardons comme pernicieuses, par les effets les plus apparents qu'elles produisent, étant d'une nature à ne végéter que dans les endroits du lit de ces rivieres, où l'eau est plus basse & plus dormante, ne pulluloient que très-peu dans les années où le lit de ces rivieres étoit plus plein, parce que la tige de ces plantes, dont la longueur est en quelque façon déterminée, ne pouvoit atteindre à la surface de l'eau, à laquelle j'ai fait remarquer qu'il est si important que les sommités de ces plantes aquatiques se montrent à découvert, pour pouvoir fleurir & fructifier.

De la facilité de végéter qu'avoient les plantes pernicieuses, & de leur abondance,

abondance, il suivoit nécessairement l'inconvénient de la suffocation des autres plantes ordinaires, dont les effets ne sont point à craindre, en ce que celles-là prenant leur place, celles-ci ne pouvoient plus être que très-maigres, & couvertes par l'étendue qu'occupoient les premieres.

Tel est le phénomene que l'on apperçoit dans la végétation des plantes terrestres, au printemps de certaines années humides & pluvieuses, où il arrive que le bon grain se trouve étouffé, maigri & couvert par l'ivroie, le chien-dent, la moutarde, & par une multitude d'autres mauvaises plantes qui prennent tellement le dessus, que toute la campagne en est couverte; aussi sont-ce ces années-là où les maladies populaires sont plus fréquentes, soit par la mauvaise qualité des grains qui n'ont pas eu assez de nourriture, soit par le mélange qui s'y fait des semences de ces plantes pernicieuses, soit même par ces odeurs fades & fétides que ces plantes exhalent dans les campagnes, & que l'on n'est point accoutumé d'y respirer.

Ce n'est point que les semences de ces plantes pernicieuses aient nouvellement été apportées pour infecter ces campagnes, mais c'est qu'ayant été enfoncées & conservées dans la terre, pendant des années seches, ou d'une constitution ordinaire, elles n'ont pu végéter qu'en certains endroits où les graines des autres plantes ne pouvoient germer & les couvrir, au lieu que dans les années humides, la terre étant pénétrée d'eau, ces mauvaises graines ont eu plus de facilité à germer plus promptement que celles des bons grains. La même chose arrive aux plantes aquatiques dans le lit des rivieres, où les eaux se trouvant basses dans les années de sécheresse, s'arrêtent en différents endroits, & y forment de petits mares : c'est dans ces endroits sur-tout que les graines de ces plantes aquatiques, que nous regardons comme pernicieuses, ayant lieu d'être échauffées par le Soleil, y végetent plus promptement que les autres, y pullulent par la facilité qu'elles ont de germer & d'atteindre à la superficie de l'eau, en sorte que les premieres ayant occupé la plus grande partie du lit de la riviere, elles étouffent celles qui, dans les autres années, avoient plus accoutumé d'y paroître.

Entre les plantes pernicieuses aquatiques dont je veux parler, il y en a deux principales, l'une que les botanistes appellent *Hippuris*, genre de plante semblable par son port extérieur à la prêle de nos campagnes, elle en differe néanmoins par son odeur, par la configuration de sa fleur & de son fruit, & parce qu'elle est toujours couverte d'eau.

L'autre porte en Latin, le nom de *Conferva*, tiré de sa qualité brûlante; & en françois, celui de *Mousse d'eau*, à cause de sa verdure & de son étendue, par lesquelles elle a quelque rapport à nos mousses ordinaires, dont elle differe néanmoins par la multitude des filaments longs & entortillés qui forment sa substance.

La qualité de la premiere de ces plantes, est d'être d'une odeur marécageuse & très-fétide, de communiquer promptement à la main qui la touche, & à l'eau dans laquelle on la met tremper, son odeur désagréable, & de rendre cette eau fade & dégoûtante.

La seconde ne fait pas moins promptement sentir sa malignité; car elle

ne communique pas seulement à l'eau dans laquelle on la met tremper, un feu qui, en la buvant, laisse dans le gosier une âcreté, & dans la bouche une sécheresse incommode, mais elle imprime même dans la main qui la serre, une ardeur à-peu-près semblable à celle que cause l'eau qui seroit un peu trop chaude.

C'étoient donc sur-tout ces deux especes de plantes, dont ces petites mares d'eau dormante, répandues tout le long du lit de la riviere, étoient pleines, qui par le défaut d'eau suffisante pout les couvrir entiérement, se fanoient à l'extrémité de leurs tiges, & se corrompoient ensuite par le pied.

La chaleur du soleil qui tiédissoit encore cette eau dormante, dans laquelle ces plantes étoient comme en macération, l'imprégnoit tellement de leurs mauvaises qualités, qu'elles exhaloient jusqu'au delà des bords de la riviere, une odeur marécageuse & désagréable que l'on s'appercevoit n'être point ordinaire.

Quelque dormante que l'eau paroisse en tout temps, en divers endroits du lit de la riviere, plus profonds les uns que les autres, comme étoient ceux qui formoient ces especes de mares, elle ne laisse pas de communiquer avec celle qui est courante; & cette communication qu'avoient ces eaux pendant l'été de 1731, étoit plus que suffisante pour altérer totalement & continuellement celle de tout le lit de la riviere, en sorte qu'elle devint par-là semblable, en quelque façon, à celles de marais & de lac qui sont chargées de la qualité des plantes qui s'y pourrissent, eaux desquelles on ne peut goûter, sans s'appercevoir d'une odeur & d'une saveur tout-à-fait étrangeres à l'eau qui doit servir de boisson ordinaire.

Tel fut à-peu-près pendant l'été & l'automne de cette année-là l'eau de la Seine, ce qui, par l'habitude qu'on se faisoit de la boire, paroissoit à la vérité insensible, mais qui ne le fut pas pour ceux qui, recherchant la cause des diverses maladies qui régnerent dans ces saisons, comparerent cette eau à celle des fontaines, lesquelles n'ayant point eu à leur source de ces sortes de plantes, n'étoient point altérées, & se trouvoient sans saveur & sans odeur.

Nous observâmes même que les personnes qui, par la situation de leurs maisons, étoient dans des quartiers où l'on avoit la facilité de n'user ordinairement que de l'eau de fontaine, furent exemptes des incommodités que ressentirent la plupart de ceux qui étoient obligés de boire de celle de la Seine.

Les maladies qui régnerent parmi ceux qui burent de celle-ci furent des sécheresses de bouche qui causoient une altération fréquente, des dégoûts & des nausées qu'on ne savoit à quoi attribuer quantité de maux de gorge, dont quelques-uns se tournerent en squinancie, différentes fluxions à la tête, & plusieurs sortes de fievres irrégulieres & opiniâtres: en sorte que ces incommodités se faisant remarquer, principalement dans les Communautés Religieuses, dans les Colleges & dans les Pensions qui ne pouvoient user que de l'eau de la Seine, parurent épidémiques, & ne guérissoient que par le changement de boisson, ou par les tisanes

dont la coction servoit de correctif à la mauvaise qualité de l'eau ordinaire.

Pour m'assurer davantage, si c'étoit véritablement à l'abondance & à la malignité de ces plantes qu'on pouvoit attribuer ces mauvais effets, je fis arracher de la riviere une quantité de l'une & de l'autre de celles que je viens de nommer *Hippuris* & *Conferva*, & les fis infuser dans des vaisseaux remplis d'eau de fontaine, tantôt séparément, tantôt toutes deux ensemble, les y laissant pendant l'espace de quelques heures, pendant même une ou deux journées, expériences par lesquelles je m'assurai de l'altération qu'étoit capable de causer à l'eau la plus pure, l'infusion ou la macération de ces plantes; car elles communiquerent à l'eau dans laquelle je les avois fais tremper, la même odeur & la même saveur désagréable que j'avois remarquées dans l'eau de la Seine bue au courant même de son lit, au-dessus de Bercy.

Outre cette observation qui regarde l'odeur & la saveur de l'eau, je ne manquai pas d'examiner plus à fond, & sur-tout au Microscope, cette eau macérée, dans laquelle, comme dans celle des marais, on découvroit plusieurs insectes très-petits qui ne se voyent ni dans l'eau de fontaine, ni dans celle de riviere qui n'aura point été altérée par la multitude de ces sortes de plantes qui s'y seront corrompues, nouvelle cause d'altération à laquelle on pourroit même attribuer quelques-uns des effets dont je viens de parler.

Je ne disconviens pas qu'il ne pût y en avoir quelque autre, telle que seroit la corruption des petits poissons qui, faute de la quantité d'eau qui leur est nécessaire, périssent ordinairement dans les années de sécheresse, & communique à l'eau l'odeur fétide de leur pourriture; mais je regarde toujours comme la principale de ces causes, cette végétation extraordinaire de ces sortes de plantes aquatiques, puisque l'abondance & l'accroissement en devinrent si prodigieux en plusieurs endroits des rivieres de Marne & de Seine, qu'on fut obligé de les y faire déraciner avec une espece de ratissoire pour remédier aux obstacles qu'elles mettoient à la navigation, & pour rendre le cours de l'eau plus libre.

Enfin, je crois qu'il y a d'autant moins lieu de douter, que la végétation extraordinaire des plantes pernicieuses dont je viens de parler, ait été la principale cause de l'altération de l'eau de la Seine, que par la comparaison que nous avons faite de l'état de cette riviere pendant l'été & l'automne de l'année derniere & de celle-ci, avec l'état où elle étoit en 1731, nous n'y avons remarqué que les plantes ordinaires & qu'on a accoutumé d'y voir, plus abondamment; aussi n'avons-nous point observé dans la pratique de la Médecine, que les maladies qui ont régné pendant l'été & l'automne de l'année 1731, aient encore paru parmi le peuple durant l'été & l'automne de l'année derniere & de celle-ci.

Comme ce n'est donc qu'à l'attention aux maux passés que l'on doit les précautions, pour se parer contre leurs retours; ces observations semblent indiquer trois sortes de remedes pour prévenir ces effets de la sécheresse de certaines années.

PHYSIQUE. *Année* 1731.

Le premier, de faire tenir net, autant qu'il se peut, le lit de la riviere, au moins dans une étendue assez considérable, avant qu'elle aborde à Paris, en empêchant qu'il ne se forme sur ses bords, de ces sortes de mares dans lesquelles l'eau croupit.

Le second, de veiller à ce que les cuvettes de tous les réservoirs qui distribuent l'eau de la riviere, soient exactement nettoyées, & que toutes les plantes qui naissent en forme de mousse contre leurs parois, en soient arrachées.

Et le troisieme, que les aqueducs & canaux des fontaines d'eau vive soient en si bon état, que l'eau qu'ils conduisent puisse par son abondance, dans de pareilles occasions, & dans des années de sécheresse, suppléer pour la boisson au défaut de celle de la riviere, ou corriger par le mélange de l'une & de l'autre, les mauvaises qualités que celle-ci pourroit contracter.

OBSERVATIONS DE PHYSIQUE GÉNÉRALE.

I.

Tonnerres extraordinaires.

LE P. dom Halley, Prieur des anciens Bénédictins de Lessay, proche Coutances, a écrit à M. de Mairan que le 3 Juin sur le soir, le jour suivant au matin, & le même jour au soir, il y avoit eu à Lessay des tonnerres extraordinaires. Tout le ciel étoit en feu depuis l'horison jusqu'au zénit, on voyoit, ainsi que dans un feu d'artifice, le jeu d'une infinité de fusées volantes, il tomboit de toutes parts comme des gouttes de métal fondu & embrasé, & le spectacle eût été charmant sans la violence des coups de tonnerre, qui causoient de l'effroi aux plus hardis. Les édifices en étoient ébranlés, quelques-uns furent réduits en cendres, & des bestiaux tués. Cependant la pluie ne fut pas des plus abondantes, au contraire la sécheresse dont on se plaignoit, continua toujours. Apparemment elle avoit beaucoup contribué à ce terrible météore ; les exhalaisons sulphureuses n'ayant point été détrempées, comme à l'ordinaire, s'étoient amassées en plus grande quantité, & avoient pris feu avec toute la force dont elles sont capables.

II.

Tremblement de terre à Cavaillon.

Le 15 Juin, il y eut dans la ville de Cavaillon, entre 10 & 11 heures de nuit, un si grand tremblement de terre, qu'il sembloit que toute cette ville allât être entiérement renversée. Le dôme de la Porte à la Couronne tomba. On ne se souvenoit point d'avoir jamais vu de tremblement de terre à Cavaillon.

III.

Fer qui s'est changé en aimant d'une excellente qualité.

Il y a à Marseille une tour située sur le haut d'une colline ; & où une cloche de six pieds de diametre est suspendue sur deux barres de fer lon-

gues de 3 toises, épaisses de 3 $\frac{1}{2}$ pouces, & posées horisontalement de l'est à l'ouest. Suivant les archives de la ville, il y a environ 420 ans qu'elles ont été mises au haut de cette tour, retenues par les deux bouts dans les épaisseurs de deux pilliers d'une pierre de taille assez tendre.

M. Chevalier, ingénieur à Marseille, travaillant à un plan de la ville, monta au haut de la tour, & remarqua qu'aux deux bouts des barres de fer, & dans les piliers qui les portent, il y avoit une épaisseur de rouille assez considérable, qui s'étoit formée du fer & de la pierre, & il jugea que cette rouille pouvoit bien avoir été convertie en aimant, comme il étoit arrivé à Chartes & à Aix. Il en fit détacher un morceau avec un marteau, & il fut convaincu sur le champ que sa conjecture étoit vraie, car les petites parties qui s'étoient rompues autour du morceau, en les détachant de la barre, y demeuroient attachées, & s'y hérissoient comme la limaille de fer sur l'aimant. Il reconnut ensuite cette matiere pour un excellent aimant par la quantité de limaille dont elle se chargeoit.

M. Dufay, à qui cette relation a été adressée, en a fait voir à l'Académie deux morceaux d'égale bonté à-peu-près, & d'une force assez uniforme dans toutes leurs parties. Il a détaché de l'un le poids d'un peu plus de 3 gros $\frac{1}{2}$, & ce petit morceau, quoique brut, & sans avoir aucune de ses faces applanies, se soutient contre du fer, & par conséquent doit être mis au rang des meilleurs aimans. Extérieurement il ressemble à du fer rouillé, & rongé par les injures de l'air, mais intérieurement il est de la couleur de l'aimant de la Chine, & brillant dans les cassures. Il est disposé en lames aisées à séparer. Il se lime très difficilement, & paroît aussi dur que l'aimant ordinaire, cependant on le casse sans peine. Enfin lorsqu'il est travaillé, il ne conserve plus aucunes marques de son premier état, & n'est plus qu'un aimant d'une très bonne qualité.

Voilà donc du fer qui s'est changé en aimant. Il semble jusqu'à présent que les conditions nécessaires pour cette métamorphose sont que le fer qui la doit recevoir soit environné de pierre, & que les lieux où elle se fera soient élevés, car les barres de la cloche de Marseille étoient 58 toises au dessus du niveau de la mer, & les deux autres exemples, que l'on connoît, appartiennent à des clochers. Mais peut-être nous pressons nous trop de conjecturer.

IV.

Crapaud trouvé vivant & sain au milieu du tronc d'un très-gros chêne.

Nous avons rapporté, en 1719, le fait peu vraisemblable & bien attesté d'un crapaud trouvé vivant & sain au milieu du tronc d'un assez gros orme, sans que l'animal en pût jamais sortir, & sans qu'il y eût aucune apparence qu'il y fût jamais entré. M. Seigne de Nantes a écrit précisément le même fait à l'Académie, à cela près qu'au-lieu d'un orme, c'étoit un chêne plus gros que l'orme, selon les mesures qu'il en donne, ce qui augmente encore la merveille. Il juge par le temps nécessaire à l'accroissement du chêne, que le crapaud devoit s'y être conservé depuis 80 ou 100 ans sans air & sans aliment étranger. M. Seigne ne paroît pas du tout avoir connu l'autre fait de 1719, & l'extrême conformité du sien en est d'autant plus frappante.

V.

PHYSIQUE.

Année 1733.

L'eau forte n'est pas un moyen sûr de reconnoître les dendrites artificielles d'avec les naturelles.

Il est bien vrai, comme il a été dit en 1728, que pour faire perdre à des agathes ces ramifications d'arbrisseaux ou de buissons qui leur ont été données par art, ou, ce qui est le même, effacer les couleurs de ces figures, il ne faut que tremper les pierres dans de l'eau forte, & les laisser ainsi à l'ombre dans un lieu humide pendant 10 ou 12 heures. Mais il n'est pas vrai que ce soit là, comme on le croyoit, un moyen sûr de reconnoître ces *dendrites* artificielles d'avec les naturelles.

M. de la Condamine fit cette épreuve sur deux dendrites, moins pour la faire, que pour s'assurer encore qu'il n'en arriveroit rien, car les deux agathes étoient hors de tout soupçon, sur-tout par l'extrême finesse de leurs rameaux, qui est ce que l'art ne peut attraper; effectivement pendant 3 ou 4 jours, il n'y eut aucun changement. Mais par bonheur les dendrites mises en expérience ayant été oubliées sur une fenêtre pendant 15 jours d'un temps humide & pluvieux, M. de la Condamine les retrouva fort changées. Il s'étoit mêlé un peu d'eau de pluie avec ce qui restoit d'eau-forte dans le vase. L'agathe ou la couleur des arbrisseaux étoit la plus foible, l'avoit entiérement perdue, hors dans un seul petit endroit. L'autre étoit partagée en deux parties; celle qui trempoit dans la liqueur étoit effacée, celle qui demeuroit à sec, avoit conservé toute la netteté & la force des traits de ses arbrisseaux. Il a fallu pour cette expérience de l'oubli, au lieu de soin & d'attention.

V I.

Année 1734.

Négresse qui a mis au monde un blanc.

M. Helvétius a communiqué à l'Académie la relation suivante, qui lui avoit été envoyée par le gouverneur de Surinam son parent. Elle a été faite par M. de Treytorens, medecin, témoin oculaire.

Il y avoit au temps où la relation a été écrite, neuf ou dix mois qu'une négresse esclave, grande & bien faite & qui avoit déjà eu quelques enfants, en accoucha d'un qui parut fort singulier. Il étoit grand, bien formé, très-blanc, couleur qui lui a toujours duré. Toute sa phisionomie, tous les traits de son visage étoient d'un negre, les levres grosses & rélévées, le nez écrasé & camus. De plus, il avoit comme les autres negres de la laine, à la tête, mais une laine aussi blanche que de la neige. Quoique fort exposé au soleil, pendant tout le temps où ceci est renfermé, il n'avoit point rougi, non plus que la laine de sa tête. Le blanc de ses yeux étoit fort clair, ce qui n'est pas rare, mais son iris étoit d'un rouge fort vif & couleur de feu, marbrée seulement de quelques traits blancs tirants sur le bleu; la prunelle que nous ne connoissons que noire & qui doit l'être, puisque c'est un vuide, étoit aussi très-rouge. Cet enfant ne vouloit pas ouvrir les yeux, quand il faisoit un soleil vif & violent, hors delà il les ouvroit & voyoit dans un lieu peu éclairé. Lorsqu'il vouloit fixer la vue sur quelque objet, son iris & sa prunelle prenoient un mouvement extrêmement rapide, comme d'un tournoyement autour de leur centre,

& il sembloit que l'enfant se fût mis tout d'un coup à chercher quelque chose des yeux avec beaucoup d'inquiétude. Il avoit le pian, maladie ordinaire aux negres, & n'en avoit encore rien perdu de son embonpoint. Ses dents continuoient de pousser, & il en avoit déjà cinq. Il paroissoit peu intelligent, & destiné à être imbécille.

La grande question est de savoir qui étoit son pere. Ce n'étoit pas un noir, quoique la mere le dît. Il est bien vrai que les enfants des noirs naissent blancs, à l'exception d'un peu de noir aux parties génitales & à la racine des ongles, mais quelques jours après leur naissance, ils changent & deviennent noirs. S'ils sont mulâtres, enfants d'un blanc & d'une noire, ils deviennent rouges. On reconnoît à ces marques les différentes origines, & elles ne peuvent être long-temps douteuses. Quant à l'enfant dont nous parlons, il étoit encore parfaitement blanc à neuf ou dix mois.

Son pere n'étoit pas non plus un blanc. D'où lui seroient venus tous ces traits de negre si marqués, cette laine au lieu de cheveux? D'ailleurs la mere avoit déjà fait un mulâtre, & n'avoit pas caché qu'il étoit venu d'un blanc, pourquoi l'auroit-elle caché cette fois-ci, comme elle faisoit obstinément? il est constant encore que les noires se tiennent honorées d'un commerce avec les blancs, & ne manquent pas de s'en vanter.

Il est parlé dans quelques relations d'Afrique de certains peuples blancs, ou du moins s'ils sont en trop petit nombre, de certains hommes blancs, qui habitent dans le pays des noirs. On remarque particuliérement qu'ils ont la vue extrêmement foible, qu'ils ne peuvent presque pas soutenir le jour, & qu'ils ne sortent que la nuit de leurs cavernes ou tanieres. Les noires ne les traitent pas d'hommes & les chassent comme des bêtes. On voit assez la ressemblance que l'enfant de la négresse pourroit avoir avec eux; & ce qui sembleroit d'abord confirmer cette idée, c'est que la relation de Surinam porte expressément que de vieux negres amenés de la côte de Guinée, ont dit qu'ils ont vu en cette contrée des enfants blancs dans des endroits où il ne va jamais de blancs, mais que leurs chefs les font bientôt périr. On conçoit bien qu'un blanc d'Afrique auroit rencontré la négresse en Afrique, & que delà seroit venu l'enfant, mais comment l'aura-t-il rencontrée en Amérique? il eût été très-curieux de connoître le pere de cet enfant.

VII.

Tremblemens de terre.

M. le duc de Richemont a écrit à M. Dufay que le 5 Novembre 1734 à 3 heures $\frac{1}{2}$ après-minuit, il y eut un tremblement de terre à Chichester dans la province de Sussex en Angleterre. Toutes les maisons, les lits, les meubles ont tremblé, des portes se sont ouvertes, des cloches ont sonné, ce qui étoit posé sur des bords de cheminée est tombé. On disoit que le tremblement avoit été encore plus sensible à Portsmouth & à Arondel. On observa que c'étoit moins un tremblement qu'un balancement du nord au sud, semblable au tangage d'un vaisseau en ce sens-là. Car tous ceux qui étoient couchés dans la direction du nord au sud sentirent un mouvement de la tête aux pieds, & ceux qui étoient couchés dans la di-

rection de l'est à l'ouest, ne sentirent qu'un mouvement semblable au roulis d'un vaisseau, ou à celui du berceau d'un enfant.

Année 1734.

M. Bouguer qui étoit au Havre, a écrit qu'on y sentit le même jour, trois ou quatre légeres secousses. On en sentit aussi de l'autre côté de la Seine. On n'a point eu d'autres nouvelles sur ce sujet, & il n'y a pas d'apparence que le tremblement ait eu plus d'étendue en France. Il n'aura été que le foible commencement de celui d'Angleterre.

VIII.

Année 1735.

Idée proposée par M. de Mairan pour la mesure de la lumiere.

M. de Mairan exposa à l'Académie une nouvelle idée sur la mesure de la lumiere, dont M. Celsius, Professeur en Astronomie à Stockholm, l'avoit prié de faire part à la Compagnie.

Un point lumineux quelconque étant placé à deux différentes distances d'une surface qui reçoit directement ses rayons, la force ou *intensité* de la lumiere en ces deux cas est dans la raison renversée des quarrés des deux distances du point lumineux. Cela est démontré, & très-facilement. M. Celsius n'a eu garde de n'adopter pas ce principe; mais ses expériences l'ont conduit d'un autre côté, & plus loin.

Il a tracé sur un papier trois petits cercles concentriques, qu'éclairoit une chandelle posée à une distance du papier telle qu'on voudroit. Le papier étoit sur une tablette immobile au bout d'un long bâton divisé en degrés égaux, & une tablette mobile percée d'un petit trou, qui servoit de pinnule où l'œil de l'Observateur s'appliquoit pour voir les cercles du papier, pouvoit courir sur toute l'étendue du bâton appellé *Lucimetre*, & par-là mesuroit les distances de l'œil au papier, à l'objet vu. L'objet n'étoit censé vu, que quand les trois petits cercles paroissoient également & suffisamment distincts, & un peu d'habitude apprenoit bientôt à l'œil à juger surement de cette égalité ou *suffisance*. Il est clair que cette distinction de l'objet dépendoit de la proximité ou à l'œil, ou au point lumineux dont il étoit éclairé, c'est-à-dire alors, à la chandelle.

M. Celsius ayant l'œil appliqué à sa pinnule posée sur un certain point du lucimetre, voyoit l'objet; & se mettant ensuite par rapport à cet objet, à une distance double de celle où il étoit d'abord, distance qui se trouvoit très-aisément par le moyen du lucimetre, il ne voyoit plus. Il n'avoit d'autre moyen pour revoir de cette seconde station où il étoit, que de rapprocher la chandelle de l'objet. Mais de combien la falloit-il rapprocher? Il ne s'étoit éloigné de cet objet que du double, on eût cru naturellement qu'il ne falloit donc aussi en rapprocher la chandelle que du double, mais on eût été bien loin du vrai : M. Celsius apprit par l'expérience qu'il falloit rendre la distance de la chandelle à l'objet seize fois moindre qu'elle n'étoit. Les deux distances successives de l'œil à l'objet avoient été 1 & 2, les deux correspondantes de la chandelle à l'objet furent 16 & 1. La même proportion s'est toujours maintenue dans les différentes expériences, c'est-à-dire, par exemple, que comme 16 est la quatrieme puissance de 2, ainsi si les deux distances de l'œil à l'objet, prises sur

sur le lucimetre, avoient été 1 & 3, il falloit rendre la distance de la chandelle à l'objet 81 fois moindre qu'elle n'avoit été, parce que 81 est la quatrieme puissance de 3. Delà naît un principe d'expérience.

Maintenant les deux distances de l'œil à l'objet ayant fait connoître celles de la chandelle à l'objet, c'est de ces deux dernieres que dépend la force ou l'intensité de la lumiere dont l'objet a été éclairé. Ici s'applique le principe tout géométrique des quarrés des distances que nous venons d'énoncer. Les distances de la chandelle à l'objet ont été comme 1 & 16, comme 1 & 81, donc les intensités correspondantes de la lumiere sur l'objet ont été comme 256 à 1, comme 6561 à 1. Des deux principes, l'un d'expérience, l'autre purement géométrique, se forme une regle générale que les Géometres verront du premier coup-d'œil.

Voilà ce qui paroît surprenant. Pour voir le même objet à une distance double ou triple, &c. il faut qu'il soit 256, 6561 fois, &c. plus éclairé, & il suffiroit par le principe géométrique des quarrés des distances, qu'il le fût 4 fois, 9 fois, &c. davantage. D'où peut venir cette énorme différence ?

On sait, il y a déjà du temps, que les rayons de la lune, réunis par le miroir ardent, n'y prennent absolument aucune chaleur.

Le rapport de la lumiere de la lune à celle du soleil a été bien examiné par M. Celsius, qui n'a pas manqué d'y appliquer sa méthode, & cela dans tous les états où la lune peut se trouver à l'égard du soleil. En général il retrouve ce que M. Bouguer avoit trouvé en 1726 par une méthode différente, la lumiere de la lune est 300,000 fois plus foible que celle du soleil, diminution presque prodigieuse, & cependant assez bien constatée. M. Celsius a promis de ne pas borner là les usages qu'il tirera de sa théorie, on suit avec plus de plaisir un chemin qu'on s'est ouvert soi-même.

IX.

Une dragme d'opium dissoute dans du vin cause la mort.

M. Granger, correspondant de l'Académie, a écrit à M. de Réaumur le fait suivant arrivé au Caire peu de temps après qu'il y fut arrivé.

De jeunes cophtes qui buvoient quelquefois ensemble, voulant rabattre la vanité de l'un d'entr'eux qui se piquoit d'être le plus fort de tous, s'aviserent de lui dissoudre, sans qu'il le sût, une dragme d'opium dans un verre de vin qu'il but; ils prétendoient par là l'endormir plutôt & le faire paroître vaincu en peu de temps. Quelques heures après avoir pris cette boisson, le jeune-homme fut en délire, extravagua & tomba ensuite dans un profond assoupissement. Le lendemain ses camarades qui l'allerent voir pour jouir de leur fausse victoire, furent fort surpris de le trouver sans pouls, livide, la bouche fermée, en un mot, mourant. On envoya chercher un prêtre qui étoit aussi médecin & qui tourmenta inutilement le malade par les remedes les plus violents. Il fit appeller M. Granger qui n'arriva qu'après la mort. La maladie n'avoit duré que quinze heures. Le cadavre étoit couvert de tumeurs livides aux bras & aux cuisses, en forme de loupes, grosses comme la tête d'un enfant de quatre mois, d'où

PHYSIQUE.

Année 1735.

il sortoit une odeur insupportable. Ce qu'il y eut de singulier, c'est que deux ou trois cents chats des maisons voisines de celles du mort s'y rendirent à la hâte & en foule. On les prit pour des sorciers métamorphosés qui venoient enlever le cadavre; mais ni les prieres, ni les signes de croix, ni l'eau bénite n'opéroient sur eux. M. Granger & le prêtre eurent beau dire que c'étoient de véritables chats attirés par l'odeur du corps, quoique très-mauvaise : les assistants n'en furent persuadés que quand on eût ouvert la porte du lieu où étoit ce corps, & qu'on vit aussi-tôt les chats sauter dessus & le lecher avec une si grande avidité que, si on les eût laissé faire, ils l'auroient dévoré.



ANATOMIE.

ANATOMIE.

SUR LE CHANGEMENT DE FIGURE DU CŒUR DANS LA SISTOLE.

ANATOMIE. *Année 1731.* Histoire.

LE ſang de toutes les parties du corps rapporté par les veines dans les deux oreillettes du cœur, l'une droite, l'autre gauche, n'y ſéjourne qu'un inſtant, pendant lequel ces deux vaiſſeaux le tiennent renfermé au moyen de certaines valvules, qui ne lui permettent pas de ſortir. Mais dans l'inſtant ſuivant elles le lui permettent en s'abaiſſant vers la pointe du cœur, & s'applatiſſant vers ſes parois, au lieu qu'elles étoient auparavant tendues & ſoulevées, alors le ſang entre dans les deux ventricules, qui s'ouvrent & ſe dilatent pour le recevoir. C'eſt-là la diaſtole du cœur. Enfin il faut que le ſang ſorte des ventricules pour entrer dans les arteres qui alors ſe dilatent, & ont leur diaſtole, & cela ſe fait par la contraction ou Siſtole du cœur, qui en diminuant la capacité des ventricules en chaſſe le ſang. Ce que nous avons appellé le premier inſtant eſt le même que ce dernier, qui ne doit pas être pris pour un troiſieme; dans le moment de la ſiſtole du cœur, les valvules doivent empêcher que le ſang contenu dans les oreillettes n'en ſorte pour tomber dans les ventricules, lorſqu'ils doivent ſe vuider du ſang qu'ils contiennent déjà. Le moment de la ſiſtole du cœur eſt auſſi le même que celui de la diaſtole des arteres, pendant lequel on ſent leur battement. Le cœur étant certainement un muſcle, quoique d'une conſtruction particuliere, on compte ſa diaſtole ou relâchement pour ſon état naturel, & ſa ſiſtole pour un état en quelque ſorte forcé par l'intervention d'une cauſe étrangere, tels que ſeroient les eſprits animaux.

Lorſque le cœur, qui étoit en diaſtole, vient à être en ſiſtole, il faut néceſſairement qu'il change de figure pour ce ſecond inſtant, & que par ce changement il chaſſe le ſang hors de ſes ventricules. Ce qui s'offre d'abord à l'eſprit, c'eſt que le cœur s'accourcira, c'eſt-à-dire, que la ligne qui va de ſa baſe à ſa pointe diminuera de longueur, mais il eſt poſſible auſſi que la ligne qui diminuera, ſera la perpendiculaire à cette premiere, celle qui paſſe par le milieu des deux ventricules, auquel cas le cœur ſe rétrécira; il eſt viſible que de l'une & de l'autre façon le ſang ſera pouſſé hors des ventricules. Dans le cas où le cœur ſe raccourcit, on conçoit qu'il doit en même temps s'élargir, & dans le cas où il ſe rétrécit, on conçoit qu'il doit s'alonger, & qu'ainſi les deux cas du raccourciſſement & du rétréciſſement ſont oppoſés & incompatibles; mais en y faiſant un peu d'attention, on voit qu'abſolument le cœur peut s'accourcir ſans s'élargir, ou ſe rétrecir ſans s'alonger, qu'il peut même ſe contracter en tout

ANATOMIE. Année 1731.

ſens à la fois, comme feroit une ſphere d'une matiere ſpongieuſe, dont tous les diametres s'accourciroient enſemble & également. Il ſe forme des opinions différentes, lorſqu'entre ces différentes manieres, dont il eſt poſſible que la ſiſtole ſe faſſe pour produire l'effet qu'elle produit certainement, on en choiſit quelqu'une à l'excluſion des autres.

A Montpellier il s'éleva ſur cette matiere une conteſtation entre deux prétendants à une chaire de profeſſeur en médecine; l'un ſoutenoit que dans la ſiſtole le cœur s'accourcit, l'autre qu'il s'alonge, & la queſtion fut propoſée à l'Académie des Sciences;

M. Hunaud, que l'on chargea d'un examen particulier, commença par ramaſſer les autorités des anatomiſtes les plus célébres. Harvé, Lower, Stenon, M. Vieuſſens, ſont pour le raccourciſſement; Schelegelius, Borelli, & quelques autres encore ſont pour l'alongement, ou ſimplement nient le raccourciſſement. Sur-tout M. Winſlow, dans un mémoire imprimé en 1725 parmi ceux de l'Académie, a ſemblé ſe déclarer pour ce dernier parti, puiſqu'il traite d'*erreur* l'opinion que le cœur s'accourciſſe dans la ſiſtole. Son autorité faiſoit une grande partie de la force de celui des deux diſputants, à qui elle étoit favorable.

On vint enſuite à l'expérience, M. Hunaud examina & fit voir les cœurs de pluſieurs animaux ouverts en vie, chiens, chats, pigeons, lapins, carpes, grenouilles, viperes. Cette voie, qui eſt en général la plus ſûre, ne l'eſt pas tant ici. Les cœurs de ces animaux, dans l'état où on les prend, ont des mouvemens ſi irréguliers, ſi changeans, ſi convulſifs, tantôt ſi lents, tantôt ſi précipités, qu'il eſt très-difficile de ſavoir bien préciſément ce qu'on voit; & ceux qui n'avoient pas les yeux bien accoutumés à ces ſortes de ſpectacles, n'oſoient rendre aucun témoignage poſitif. Pour M. Hunaud, il aſſura ſans héſiter qu'il voyoit toujours le cœur ſe raccourcir.

Il ne faut point ſe croire engagé d'honneur à ſoutenir ce qu'on a avancé, ſeulement parce qu'on l'a avancé, il y auroit bien plus d'honneur à s'en dédire; mais il eſt très-légitime de ne ſe pas laiſſer imputer plus que ce qu'on a dit, & de ſe renfermer dans ces bornes. M. Winſlow, que l'on regardoit comme obligé à ſoutenir l'alongement du cœur, ne l'étoit pas, à parler exactement; il n'étoit pas vrai, ſelon lui, que le cœur ſe raccourcît dans la ſiſtole, & il étoit vrai qu'il ſe rétréciſſoit, mais il pouvoit ſe rétrécir ſans s'alonger, & cela ſuffiſoit à M. Winſlow.

Il avoit été autrefois dans l'opinion la plus commune, mais ayant fait attention à une remarque de l'illuſtre Alphonſe Borelli, que les fibres longitudinales du cœur, celles qui vont de la baſe à la pointe ſont en beaucoup moindre quantité que les tranſverſes, il conçut que dans la ſiſtole c'étoient donc les tranſverſes qui faiſoient le plus grand effet, & que par conſéquent leur contraction ou raccourciſſement devoit rétrécir le cœur, tandis que la contraction des longitudinales pourroit ne pas l'accourcir. Il faut entendre ici par fibres longitudinales & tranſverſes, non-ſeulement les directes, mais encore les obliques.

Tandis qu'on en étoit là dans l'Académie, M. Baſſuel, chirurgien de Paris, y vint lire ſur ce ſujet un Mémoire qui fut écouté avec aſſez de ſa-

tisfaction. Il tenoit pour le raccourciſſement du cœur, & ſe fondoit principalement ſur le jeu des valvules.

Poſées, comme elles ſont, de chaque côté du cœur, entre l'oreillette & le ventricule correſpondant, il eſt certain que leur fonction eſt de laiſſer tomber le ſang de l'oreillette dans le ventricule pendant la diaſtole du cœur, & d'empêcher pendant la ſiſtole que le ſang ne continue de tomber ainſi, parce que le ventricule trop plein ne permettroit pas au cœur de ſe contracter, & de pouſſer dans l'artere correſpondante le ſang que le ventricule contient. Pour cela, il faut que les valvules s'abaiſſent dans la diaſtole, & ſe relevent dans la ſiſtole, de maniere à fermer les oreillettes, & à en empêcher la communication avec les ventricules. Le mouvement des valvules dépend des filets tendineux, auxquels elles ſont attachées, & qui partent de certaines colonnes charnues vers la pointe du cœur. Quand ces filets qu'on peut d'abord ſuppoſer lâches, le deviennent moins, par quelque cauſe que ce ſoit, ils tirent les valvules en en bas, les appliquent contre les parois du cœur, de ſorte que le ſang paſſe librement des oreillettes dans les ventricules. Quand au contraire les filets ſont plus lâches, ils permettent aux valvules de ſe détacher des parois, elles remontent, & ſe placent entr'elles de la maniere néceſſaire à fermer l'iſſue de leurs oreillettes. Il eſt viſible que le premier mouvement des valvules ſe fait dans la diaſtole, & le ſecond dans la ſiſtole. Donc le moment de la ſiſtole eſt celui où les filets tendineux ſont relâchés. Or ils le ſont quand la pointe du cœur s'approche de ſa baſe, car alors ils deviennent trop longs pour pouvoir tirer les valvules en en bas, donc le moment de la ſiſtole eſt celui où la pointe du cœur s'approche de ſa baſe, & il faut qu'elle s'en approche, afin que dans ce moment-là le ſang des oreillettes ne tombe pas dans les ventricules. Donc le cœur s'accourcit dans la ſiſtole.

Cela ſe peut confirmer par une obſervation que l'on fait ſur les cœurs morts. Les valvules y ſont appliquées contre les parois, ainſi qu'elles doivent l'être, pour laiſſer tomber le ſang dans les ventricules, & l'on voit à l'œil, que pour les relever, il faudroit que les filets tendineux, qui les avoient abaiſſées par leur accourciſſement, vinſſent à s'alonger, ou à devenir lâches, ce qui arriveroit, ſi la pointe du cœur s'approchoit de la baſe. Les valvules qui étoient demeurées dans l'état où la diaſtole les mettoit, ſe feroient donc rélevées dans la ſiſtole ſuivante par le raccourciſſement du cœur.

L'expérience, que M. Baſſuel rapporte de Lower, étoit encore plus déciſive. Lower, après avoir rempli d'eau un ventricule, preſſoit le cœur du côté de ſa pointe pour le raccourcir un peu, & on voyoit auſſi-tôt les valvules ſe hauſſer, & s'ajuſter enſemble de façon à ne laiſſer point ſortir la liqueur qui étoit au-deſſous d'elles. L'effet étoit encore mieux marqué & plus complet, quand M. Baſſuel ajoutoit une légere preſſion du côté de la baſe, & un autre latérale.

Il a renverſé auſſi l'expérience de Lower, en alongeant par quelques petits artifices aſſez délicats, & en preſſant enſuite un cœur dont un ventricule étoit plein d'eau; l'eau en eſt ſortie très-facilement, & s'eſt jettée



ANATOMIE. Année 1731.

dans l'oreillette. La sistole feroit refluer de même le sang dans les oreillettes, si le cœur s'alongeoit.

Ce qui fait conclure ici que le cœur ne s'alonge point, ou s'accourcit dans la sistole, c'est que l'état des valvules, qui doivent alors être élevées, demande que leurs filets tendineux soient relâchés, ou plus longs; & ce raisonnement cesse, si dans ce même temps, ces filets peuvent n'être pas plus longs. Or M. Winslow croit que ces filets peuvent ne l'être pas, & qu'il suffiroit que les colonnes, qui leur servent de base, s'alongeassent dans la sistole.

On peut répondre aussi aux expériences de Lower, & de M. Bassuel, que quand dans un ventricule rempli d'eau, & ensuite comprimé, parce qu'on a rapproché la pointe du cœur de sa base, les valvules se soulevent; & ferment le ventricule, ce n'est-là qu'une suite du mouvement imprimé à l'eau, par lequel elle remonte un peu, & éleve les valvules qu'elle rencontre en son chemin. Les filets leur permettent ce jeu, mais ils n'en sont pas la cause.

Nous n'avons point parlé d'un article, qui n'a pas laissé d'être touché. Dans le moment de la pulsation des arteres, qui est celui de la sistole, on sent le cœur qui vient battre contre les côtes, & on juge que c'est par sa pointe qu'il bat. Il est assez naturel de croire qu'il s'est donc alongé, & qu'il étoit plus court, ou qu'il avoit sa pointe plus proche de sa base dans le moment précédent où cette pointe ne touchoit pas aux côtes. Donc le cœur s'alonge dans la sistole. La conclusion seroit bien sûre, si le cœur étoit fixe & inébranlable dans une place, mais il ne l'est pas; les vaisseaux, avec lesquels il a connexion, lui souffrent un peu de mouvement. M. Winslow avoit déjà dit ailleurs que la masse du cœur peut glisser dans le péricarde dont elle est enveloppée, & M. Bassuel prouvoit par des expériences que chacun peut faire sur soi-même, combien la position de cette partie peut varier.

Il faut avouer que tout ceci n'aboutit qu'à des incertitudes, mais les incertitudes sont des especes de lumieres qui peuvent mener à la connoissance du vrai, au lieu que des décisions hardies & précipitées nous en éloigneroient. Il ne faut pas que l'Académie des sciences abuse de son nom & de sa réputation pour décider trop vîte.

Sur l'action par laquelle les enfants tetent.

Année 1735. Histoire.

MONSIEUR MALOET ayant vu un enfant nouveau-né qui ne vouloit point teter, quelque nourrice qu'on lui présentât, & qui par conséquent ne le pouvoit, selon toutes les apparences, découvrit, en l'examinant, qu'il n'avoit point de palais. Il manquoit tant des parties osseuses qui forment cette voûte, que de la membrane qui les tapisse; & , ce qui en est une suite, quand on lui regardoit dans la bouche, on lui voyoit l'intérieur du nez. Alors M. Maloët crut avoir trouvé la cause du défaut de cet enfant.

Dans

Dans l'action de teter, lorsque l'enfant suce le mamelon de sa nourrice, il en éloigne l'air qui l'environnoit, & forme tout à l'entour dans sa bouche un petit vuide. En même temps tout le corps de la mamelle est toujours environné & pressé à l'ordinaire par l'air; & comme le mamelon ne l'est pas, ou l'est moins, le lait doit se porter dans ce petit tuyau, & sortir par là. Alors la bouche fait l'office de pompe aspirante.

Mais il faut pour cela que la communication de la bouche avec le nez soit interrompue par les organes propres à cet usage; car si elle subsistoit, l'air, qui passe continuellement par le nez pour la respiration, entrant dans la bouche de l'enfant, iroit presser le mamelon, & par conséquent empêcheroit la sortie du lait; la bouche ne feroit plus l'office de pompe aspirante, puisqu'il ne se feroit plus de vuide.

C'est delà que M. Maloët tire les raisons qui ont empêché de teter l'enfant né sans palais. Sa bouche & son nez communiquoient toujours ensemble.

On étoit obligé de le nourrir de lait qu'on lui faisoit avaler, en le versant dans sa bouche avec une cuiller. Il ne vécut que quinze jours.

Quand M. Maloët eut exposé son sentiment à l'Académie, M. Petit le Chirurgien ne convint point que l'enfant ne pût teter *, & voici le précis de ses raisons.

* V. les M. p. 47.

Un vuide dans la bouche n'est point absolument nécessaire pour l'action de teter. Les femmes qui traient les vaches, font sortir le lait par la seule compression de leurs mains qu'elles conduisent l'une après l'autre du haut du pis jusqu'en bas, en sorte qu'une main reprend toujours où l'autre a quitté. Il n'y a là ni vuide, ni pompe aspirante. Qu'on examine bien un enfant, il en fait autant. Il saisit le mamelon avec ses levres qu'il avance en fermant la bouche, & dont il fait une espece de canal charnu, qui serre doucement le mamelon. L'anatomie démontre qu'il y a dans ce canal des fibres de deux différentes directions, les longitudinales & les transverses qui sont orbiculaires. Avec les longitudinales aussi alongées qu'elles peuvent l'être, l'enfant prend le mamelon le plus près de la mamelle qu'il peut; & quand ces mêmes fibres se contractent & s'accourcissent, elles amenent le lait de la mamelle dans le mamelon. Pour les fibres transverses, elle ne font que serrer, mais plus ou moins. On voit assez ce qui résulte de la combinaison de l'action, & des différens degrés d'action de ces deux sortes de fibres.

M. Petit ajoute encore que le mamelon étant plus gros à son origine qu'à son bout, il glisseroit aisément hors de la bouche de l'enfant, & que pour l'en empêcher, l'enfant est obligé de reprendre le mamelon plus haut, après quoi s'il glisse encore un peu, le lait n'en est que mieux conduit de haut on bas.

Ce n'est pas cependant que la compression des levres, en y joignant même celle des mâchoires de l'enfant, qui peut concourir avec elle, soit la seule cause qui entre dans l'action de teter. La succion y a beaucoup de part. La langue de l'enfant applique son bout antérieur sous le mamelon, & l'embrasse aisément, parce qu'elle est très-molle, très-flexible

ANATOMIE. Année 1735.

& très-mince. Quand ce bout se retire vers le fond de la bouche, il se fait sous le mamelon un petit vuide qui détermine le lait à couler de la mamelle, sans compter que ce même mouvement de la langue aide encore par lui-même à celui du lait.

La langue étant alors par ce bout antérieur, une espece de piston de pompe aspirante, M. Petit prétend qu'elle est aussi par l'autre bout un piston de pompe foulante, car après avoir conduit le lait jusqu'au fond du palais comme dans une goutiere, elle presse contre ce fond & l'oblige à tomber dans l'œsophage. A peine a-t-elle achevé son coup de piston foulant pour avaler, qu'elle a déjà recommencé celui de piston aspirant pour sucer.

Il est possible qu'elle soit privée de la fonction de piston foulant & qu'elle ne le soit pas de celle de piston aspirant; en ce cas-là l'enfant pourroit sucer, mais non pas avaler, & M. Petit soupçonna que celui que M. Maloët avoit vu périt par cette raison.

De toute cette théorie de M. Petit sur l'action de teter, il résulte qu'un enfant né sans palais en est capable, puisqu'il l'est & de comprimer le mamelon avec ses levres de la maniere convenable, & de sucer par le moyen de sa langue.

La question demeura pourtant encore indécise, car une décision sûre en physique est bien rare. M. Maloët opposa des autorités. D'ailleurs il avoit certainement vu l'enfant avaler, il ne mourut donc que faute de sucer.

Sur les réunions d'intestins.

Histoire.

LES ressources de la nature pour remédier aux maux qui attaquent le corps humain, ne sont pas à la vérité en aussi grand nombre que ces maux, mais elles sont du moins en plus grand nombre que ne l'ont quelquefois cru, même les plus habiles. Hipocrate a décidé par un aphorisme, qu'un intestin grêle divisé ne se reprenoit point : on sait aujourd'hui le contraire par expérience, & de plus cette espece de merveille est toujours allée jusqu'ici en augmentant.

On est quelquefois obligé de couper un intestin, parce qu'il s'est pourri ou gangréné dans une hernie qu'il formoit. On a vu dans les Mémoires de 1701 *, que dans ce cas-là M. Méry ayant coupé 4 à 5 pieds d'intestin à une fille, elle fut guérie. Elle ne rendoit plus ses excrémens par l'anus, puisque tout le canal intestinal ayant eu vers son milieu une partie entiérement détruite, il n'y avoit plus de communication entre la partie qui venoit de l'estomac & celle qui se terminoit à l'anus; les matieres qui venoient de l'estomac auroient donc dû s'épancher dans la cavité du ventre quand elles seroient arrivées où la continuité du canal manquoit, & par-là auroient bientôt causé la mort; mais la premiere portion du canal coupé, celle qui partoit de l'estomac, s'étoit collée par son autre extrê-

* P. 273 & suiv. deuxieme édit.

mité à l'ouverture de la plaie qu'on avoit faite par l'opération de la hernie; & cette ouverture avec une issue au dehors, étoit devenue une espece d'anus artificiel qui suppléoit à l'autre demeuré sans fonction, aussi bien que la seconde portion du canal coupé. ANATOMIE. *Année 1735.*

L'Histoire de 1723 * nous a appris de plus que les deux parties d'un intestin coupé dans une étendue à la vérité beaucoup moindre, & aidées par l'art dont M. de la Peyronnie avoit usé, se sont reprises ensuite naturellement, & ont recommencé à former un canal continu, ce qui est le comble du prodige en cette matiere.

* P. 32 & 33.

Voilà donc deux cas très-différents. Dans le premier, les deux parties du canal intestinal coupé restent séparées, & il faut un anus artificiel. Dans le second, elles se rejoignent, & l'anus naturel fait sa fonction. M. Morand explique de quelle maniere arrivent ces deux cas.

Il faut pour l'un & pour l'autre que les deux bouts coupés de l'intestin soient attachés & assujettis quelque part, on en verra clairement la nécessité si on les imagine libres & flottants. Naturellement des parties blessées & sanglantes se collent aux parties les plus voisines, sur-tout si celles-ci sont blessées aussi; il suffit même assez souvent que les unes ou les autres soient enflammées, l'inflammation les rend plus visqueuses par une transpiration plus abondante des liqueurs dont elles regorgent.

L'intestin gangréné dans la hernie a toujours près de lui quelque partie enflammée de l'épiploon, ou du péritoine, ou de l'anneau; il se trouvera donc assez d'endroits où le bout coupé de l'intestin pourra se coller, & où il demeurera assujetti, j'entends dans le premier cas le bout de la premiere portion, qui sera l'anus artificiel par où sortira ce qui sera venu de l'estomac. Pour l'autre bout qui va à l'anus, & qui doit demeurer inutile, il faut l'assujettir par art, s'il ne s'assujettit pas de lui-même, pour le fermer ensuite entiérement, puisqu'il ne doit plus rien recevoir. C'est ce que M. Littre a enseigné dans les Mémoires de 1700 *.

* P. 300 & suiv. deuxieme édit.

Dans le second cas, où les deux bouts coupés doivent se reprendre, la grandeur de l'entre-deux qu'on aura emporté n'y sera point un obstacle, pourvu que ces deux bouts qui ont tous deux passé par l'anneau se trouvent après l'opération encore assez proches. M. Morand fait voir comment mouvement naturel de leurs fibres tant longitudinales que transverses & circulaires exécutera la réunion. Les longitudinales s'alongeant de part & d'autre, iront saisir peu à peu des points d'appui toujours plus éloignés chacun en particulier de leur premiere position, mais par-là l'intervalle entre les deux bouts diminuera toujours. D'un autre côté l'action des fibres circulaires diminuera le diametre de l'ouverture de chacun des deux bouts, les forcera, & rendant leur surface moindre, les disposera à se coller plus aisément dès qu'ils pourront se rencontrer. Quand le canal aura repris sa premiere forme de canal continu, il y restera par un endroit plus étroit, par un étranglement bien sensible, la trace de l'accident qu'il aura essuyé. Ce n'est point là une chose devinée, quoiqu'elle eût pu l'être; M. Morand l'a vue.



ANATOMIE. *Année 1735.*

Comme cette réunion ne peut se faire que lentement, on conçoit assez que pendant ce temps là les excrements sortent, mais toujours de moins en moins par l'anus artificiel, par l'ouverture de la plaie, jusqu'à ce qu'enfin l'anus naturel rentre seul dans sa fonction. On voit aussi que ceux qui portent cet intestin réuni, doivent s'en souvenir sans cesse, & se soumettre à beaucoup de précautions gênantes; mais pour peu qu'ils raisonnent, ils se croiront encore trop heureux.



CHIRURGIE.

CHIRURGIE.

DISSERTATION

SUR

LA MANIERE D'ARRÊTER LE SANG DANS LES HÉMORRAGIES.

Avec la description d'une machine ou bandage propre à procurer la consolidation des vaisseaux, après l'amputation des membres, par la seule compression.

Par M. PETIT.

CHIRURGIE.

Année 1731.

Mémoires.

LES secours qu'on a invoqués jusqu'à présent pour arrêter le sang dans les hémorragies, peuvent se réduire aux absorbans, aux astringens simples, aux stiptiques, aux caustiques, au fer brûlant, à la ligature & à la compression.

Les absorbans & les simples astringens ne peuvent être utiles que pour de légeres hémorragies. Leur insuffisance dans l'ouverture des grands vaisseaux a fait mettre en usage l'alun, le vitriol, & toutes les huiles & les eaux stiptiques ou escarotiques. Les anciens chirurgiens se servoient même des cauteres, de l'huile bouillante, du plomb fondu & du fer ardent. Ils ont combiné la brûlure de tant de façons différentes, que c'étoit faire, selon eux, une grande découverte que d'imaginer une nouvelle façon de brûler. Ils avoient des instruments de différents métaux, figurés selon les endroits où ils vouloient les appliquer; &, avec ces instruments rougis dans les charbons ardents, ils brûloient les vaisseaux pour les fermer par la crispation que cause la brûlure.

Les chirurgiens, plus éclairés, devinrent moins cruels; ils imaginerent la ligature des vaisseaux, &, par ce moyen, ils arrêtoient les hémorragies qui accompagnent les plaies. Ce moyen parut d'autant plus naturel à celui qui s'en servit le premier, qu'on le mettoit déjà en usage pour barrer les varices, les hémorroïdes & autres veines; mais, quoique toutes ces opérations dussent autoriser les chirurgiens à faire la ligature des vaisseaux qu'on est obligé de couper dans l'amputation des membres, on ne s'en étoit point encore servi dans ces occasions, au seizieme siecle. Ambroise Paré, chirurgien de trois de nos rois, fut le premier qui la mit alors en pratique. Cette maniere d'arrêter le sang, qui parut nouvelle, lui attira bien des contradictions; mais, quoique désapprouvée d'abord par quelques-uns de ses contemporains, il eut la satisfaction de la voir pratiquer avec un grand succès. La ligature rendit les chirurgiens moins timides:

l'amputation des membres devint une opération plus sûre, moins douloureuse, & la guérison en fut plus prompte. On s'en est presqu'universellement servi jusqu'à présent pour arrêter le sang, non-seulement dans l'amputation des membres, mais encore dans l'opération de l'anévrisme, & dans les plaies accompagnées de grandes hémorragies.

Tous ces différents moyens n'auroient jamais, ou n'auroient que très-rarement été suivis de succès sans la compression, qui a toujours été d'un grand secours. Pour faire cette compression, après avoir mis sur les vaisseaux les stiptiques, les caustiques, ou même après en avoir fait la ligature, on y applique des compresses pyramidales assujéties & soutenues par plusieurs tours de bande suffisamment serrés pour résister à l'impulsion du sang de l'artere, & s'opposer à la chûte trop prompte de l'escarre que font les stiptiques & le feu, ou à la séparation prématurée de la ligature. Sans cette précaution, on auroit presque toujours à craindre l'hémorragie, qui n'arrive que trop souvent à la chûte de la ligature ou de l'escarre, malgré les soins qu'on prend pour l'éviter par une compression convenable.

La compression est aussi ancienne que les autres moyens d'arrêter l'hémorragie; elle est même, selon toute apparence, conforme à la premiere idée que les hommes ont dû naturellement avoir pour arrêter le sang. J'espere cependant, en ce qui concerne les amputations, lui donner aujourd'hui tous les avantages de la nouveauté, soit par rapport à la maniere de comprimer les vaisseaux, soit par rapport à l'usage exclusif que je lui donne, en rejettant celui des astringens, des stiptiques, des caustiques, & même de la ligature des vaisseaux, autant qu'il est possible. Je vais d'abord rapporter les observations que j'ai faites sur la maniere dont le sang s'arrête par les différens moyens dont je viens de parler.

Lorsqu'une hémorragie considérable a été arrêtée par les absorbans ou les stiptiques, c'est toujours par le moyen d'un caillot soutenu de la compression, que l'orifice du vaisseau se trouve bouché. Ce caillot a ordinairement deux parties, l'une au-dehors du vaisseau, & l'autre au-dedans. Celle du dehors est formée par le sang dernier sorti, qui, en se caillant, fait corps avec le charpi, la mousse, ou les poudres, dont on s'est servi pour arrêter le sang. L'autre partie du caillot, qui est dans le vaisseau même, n'est précisément que la portion du sang qui étoit prêt à sortir, quand on a bouché le vaisseau. Ces deux parties ne sont souvent qu'un même caillot; celle du dehors fait l'office de couvercle, & celle du dedans fait l'office de bouchon. L'une & l'autre arrêtent le sang par la solidité qu'elles acquierent en se coagulant, & par l'adhérence qu'elles contractent ensuite, l'une avec l'intérieur du vaisseau, & l'autre avec son orifice externe.

Si l'on s'est servi des stiptiques ou des escarotiques, le caillot est plutôt formé que quand on a usé des absorbans, ou des simples astringens : il occupe une plus grande étendue de la cavité du vaisseau; ce qui fait un bouchon plus profond. Le couvercle ou la portion extérieure du caillot est aussi beaucoup plus épaisse, parce qu'en même-temps que les stiptiques

ques & escarotiques coagulent le sang, ils brûlent une portion du vaisseau & des chairs voisines, qui, faisant corps avec le sang caillé, forment ensemble un couvercle plus épais & plus étendu.

La ligature arrête le sang en plissant & serrant le vaisseau, comme fait le cordon avec lequel on lie un sac. Le sang qui étoit prêt à sortir, retenu par la ligature, se coagule à la vérité plus lentement que lorsqu'on se sert des stiptiques, mais il se coagule toujours, & on doit le regarder comme la portion du caillot, que j'ai appellé le bouchon, qui, dans ce cas, est retenu par la ligature; au lieu que dans l'autre, le bouchon est retenu par la portion extérieure du caillot, que j'ai appellé le couvercle.

Ce caillot ou ce bouchon est, par sa figure, bien différent de celui qui se forme après l'application des stiptiques. Celui-ci est cylindrique, & celui qui se forme après la ligature a une figure pyramidale, la base du côté de l'intérieur du vaisseau, & la pointe du côté de la ligature. Cette figure est très-favorable pour retenir le sang après la chûte de la ligature, pourvu qu'elle se sépare sans effort par la seule suppuration & l'accroissement des chairs qui se forment au-dessus de l'endroit lié; car alors, quand même l'orifice du vaisseau ne seroit pas entiérement réuni ou fermé par les chairs, il seroit du moins si considérablement rapetissé, que le caillot (supposé qu'il fût entiérement détaché de la paroi du vaisseau, comme cela arrive quelquefois) ne seroit point chassé au-dehors par l'impulsion du sang, mais tout au plus la pointe du caillot s'engageroit dans ce qui resteroit d'ouverture au vaisseau, & y entrant, pour ainsi dire, à force, le boucheroit exactement. Ce n'est pas la même chose, quand quelque convulsion, ou quelques autres mouvemens violens de la part du malade, sont cause de la séparation de la ligature; car cette séparation se fait alors avant la parfaite clôture du vaisseau; & de plus, le caillot, malgré sa figure, est poussé avec tant de violence, que non-seulement il sort, mais qu'il détruit même en passant tout ce qu'il y a de réunion commencée, & l'ouverture du vaisseau aussi large qu'auparavant, laisse darder le sang comme le premier jour.

La forme du caillot, telle que je viens de la décrire, se voit parfaitement pour l'ordinaire, dans le moignon de ceux qui sont morts depuis le deux jusqu'au vingt ou trentieme jour de l'amputation. J'ai présenté à la compagnie l'artere crurale d'un homme à qui on avoit coupé la cuisse depuis cinq jours, & dont on peut voir la figure. Voyez la premiere & la seconde figure.

A, l'artere ouverte.
B, la ligature.
C, le corps du caillot.
D, sa pointe du côté de la ligature.
E, la pointe du caillot du côté supérieur.

Après la chûte de la ligature, il arrive assez souvent une légere hémorragie, parce que le caillot en durcissant a diminué de volume, & s'est détaché par quelqu'endroit de la paroi du vaisseau; mais cette hémorragie subsiste seulement, ou jusqu'à ce que le caillot entiérement détaché de la paroi du vaisseau puisse être poussé par le sang vers l'endroit que la liga-

CHIRURGIE. Année 1731.

ture a rendu plus étroit, ou jusqu'à ce que le sang qui passe entre le caillot & le vaisseau ait bouché cet intervalle en s'y caillant.

Lorsqu'on a arrêté le sang avec les stiptiques ou avec les caustiques, si à la chûte de l'escare il survient hémorragie, ne fusse qu'un suintement, le sang ne s'arrête souvent pas avec facilité, parce que par cette maniere d'arrêter le sang, l'orifice du vaisseau n'est pas rétréci comme quand on s'est servi de la ligature. Si le caillot qui est presque cylindrique tient encore par quelqu'endroit à la paroi du vaisseau, il n'y aura qu'un suintement; mais s'il en est entiérement détaché, la plus légere impulsion du sang le chassera dehors, & l'hémorragie recommencera, à moins que par une compression artistement faite sur l'extrémité du vaisseau, on ne retienne ce caillot prêt à s'échapper, jusqu'à ce que le sang remplisse l'espace qui se trouve entre lui & la paroi du vaisseau, qu'il s'y coagule & qu'il le bouche une seconde fois.

La clôture des vaisseaux par l'usage de la seule compression ne se fait pas tout-à-fait de même, sur-tout si l'on a observé en la faisant toutes les circonstances que je rapporterai ci-après, & dont une des principales est de comprimer le vaisseau par le côté. Alors l'embouchure n'est plus ronde, elle est applatie comme l'anche d'un haut-bois; les parois & les bords appliqués l'un contre l'autre, s'unissent & se consolident comme deux parties fraîchement coupées; puis, toutes les deux ensemble se joignent avec les chairs voisines, & cette adhésion qui se fait peu à peu, est suivie d'une réunion & d'une cicatrisation commune. Il se forme un caillot intérieur comme après la ligature, lequel n'a pas la même figure, puisque son moule est différent; cependant supposé qu'il se détachât, il arrêteroit de même le sang, pourvu que l'ouverture du vaisseau fût en partie réunie, parce qu'il est plus épais du côté de la cavité du vaisseau que du côté de son orifice. Il y a donc cette différence entre la réunion d'un vaisseau procurée par la ligature, & celle qui est procurée par la compression; que la réunion par la ligature ne se fait, pour ainsi dire, que dans le point où le fil a réuni toute la circonférence du vaisseau, & que la réunion procurée par la compression se fait, non-seulement d'un bord à l'autre, mais encore dans toute l'étendue des surfaces intérieures qui ont été appliquées l'une sur l'autre par l'applatissement du vaisseau comprimé, & c'est ce qui rend cette adhésion plus étendue & plus capable de soutenir le caillot & de résister à l'impulsion du sang.

Dans toutes ces différentes manieres d'arrêter le sang, on voit que le caillot est très-nécessaire; mais on croira difficilement qu'il devienne partie solide, & que ce soit lui qui pour toujours empêche le sang de passer par le vaisseau; il y a cependant tout lieu de croire que ce caillot une fois durci, s'attache si exactement à la paroi du vaisseau, qu'il ne fait plus avec lui qu'un seul & unique corps sous la forme d'un cordon; sinon pour toujours, du moins pour un temps considerable.

Après l'examen que je viens de faire des moyens d'arrêter le sang, il me paroît qu'il n'est pas difficile de se déterminer sur le choix, que la compression mérite la préférence. Les absorbants sont insuffisants pour les

grandes hémorragies. Les ſtiptiques & les eſcarotiques cauſent beaucoup de douleur, ils détruiſent les parties, découvrent quelquefois les os, & l'on court riſque de voir couler le ſang une ſeconde fois à la chûte des eſcares. Il eſt vrai qu'on ſe rend plus maître du ſang lorſqu'on ſe ſert de la ligature, que lorſqu'on ſe ſert des ſtiptiques, mais la ligature cauſe de grandes douleurs, des treſſaillements convulſifs, & quelquefois la convulſion du moignon, qui ſouvent eſt mortelle, ou par elle-même, ou parce qu'elle occaſionne l'hémorragie par les mouvements extraordinaires que le malade ne peut s'empêcher de faire.

On peut objecter contre la compreſſion, que ſi elle eſt forte, elle comprimera trop, & que la partie comprimée peut tomber en gangrene, que ſi elle n'eſt pas forte, elle ne peut arrêter un gros vaiſſeau, ſur-tout lorſqu'il eſt coupé entiérement, comme dans les amputations des membres. J'avouerai que ce ſont là les défauts de la compreſſion, telle que je l'ai décrite ci-deſſus, ou telle qu'elle s'eſt toujours pratiquée. On ne peut la graduer ni la ménager, de maniere qu'en agiſſant ſur les parties qui doivent être comprimées, on laiſſe la liberté à celles qui n'ont pas beſoin de compreſſion, & à qui même elle peut être très-nuiſible; mais la compreſſion que je propoſe aura des forces ſuffiſantes, & elle ſera ménagée de maniere qu'on évitera toutes ſortes d'inconvénients.

L'art de comprimer les vaiſſeaux ne conſiſte donc pas dans la quantité des forces qu'on emploie, mais dans la maniere de les appliquer.

La force de la colonne du ſang qui ſort d'une artere ouverte, n'eſt pas ſi conſidérable, qu'un caillot adhérent à l'orifice du vaiſſeau ne puiſſe lui réſiſter : une compreſſe ſoutenue d'un léger bandage peut quelquefois ſuffire. Le bout du doigt, quoique légérement appuyé ſur l'orifice d'un vaiſſeau ouvert, eſt ſuffiſant pour en arrêter le ſang, & il ne faudroit pas autre choſe, ſi l'on pouvoit toujours tenir le doigt dans cette attitude, & ſi le moignon d'un malade agité pouvoit garder aſſez long-temps la même ſituation; mais comme la choſe eſt impoſſible, il faut trouver une machine qui faſſe l'office d'un doigt, & qui, ſurement & invariablement appliquée au moignon, ſuive ſi bien les attitudes d'un malade inquiet, qu'elle garde toujours les mêmes rapports avec le moignon; qu'elle ſoit telle enfin que le vaiſſeau ſe trouve toujours preſſé dans les mêmes points & avec les mêmes degrés de compreſſion.

Une condition eſſentielle à cette machine, eſt qu'elle ne gêne point le malade, afin qu'il puiſſe la ſupporter tout le temps néceſſaire ſans aucune incommodité. Pour cela, il faut qu'elle n'agiſſe que ſur les parties qui doivent être néceſſairement comprimées, laiſſant toutes les autres en pleine liberté : il faut de plus qu'elle ſoit conſtruite de maniere que, ſans cauſer aucuns mouvements au moignon du malade, on puiſſe la relâcher, ou la reſſerrer ſelon les cas.

Si après l'amputation, le moignon enfle & ſe gonfle, la compreſſion ſera trop forte, la machine trop ſerrée, il faut pouvoir la relâcher : au contraire, quand le moignon déſenfle, la compreſſion eſt trop foible, la machine eſt trop lâche, il faut pouvoir la reſſerrer. Il eſt donc abſolu-

CHIRURGIE.

Année 1731.

ment néceſſaire que cette machine puiſſe avec facilité être ſerrée ou relâchée plus ou moins, pour s'ajuſter au volume de la partie, afin que la compreſſion du vaiſſeau ſoit toujours égale.

Je diviſe cette machine en deux parties : l'une comprime le tronc d'où vient la branche de l'artere coupée, & l'autre comprime l'ouverture ou la coupure de la branche par laquelle le ſang s'écoule. Voici la maniere de ſe ſervir de cette machine, que je vais appliquer à une cuiſſe coupée.

Voyez la troiſieme & la quatrieme figure.

La premiere partie s'applique avant que de faire l'opération : elle y eſt même très-eſſentielle. Elle eſt compoſée d'un bandage circulaire *A*, qui fait le même contour que le circulaire d'un Brayer, & qui après avoir embraſſé le corps au-deſſous des hanches, vient ſe rendre dans l'aîne, préciſément au-deſſous de l'arcade des muſcles du ventre, dans l'endroit où paſſe l'artere crurale. Un autre circulaire *B* entoure la cuiſſe au-deſſous du pli de la feſſe, & vient ſe rendre dans l'aîne, où ſe trouvent l'une ſur l'autre deux plaques de tôle garnies de chamois *CD*. Celle de deſſous eſt platte du côté qu'elle touche à la plaque de deſſus, mais du côté qu'elle touche au pli de l'aîne, elle eſt garnie d'une pelote bien rembourée : le centre de cette pelote eſt appuyé préciſément ſur le paſſage de l'artere crurale à ſa ſortie du ventre. La plaque de deſſus eſt attachée aux deux circulaires qui lui ſervent de point fixe : quelques liens attachent ces deux circulaires entr'eux. Celui qui entoure les hanches empêche la plaque de deſcendre, & celui qui entoure la cuiſſe l'empêche de remonter, afin qu'elle réponde toujours au même endroit du pli de l'aîne. Une vis *E*, qui peut tourner ſans fin ſur la plaque de deſſous, paſſe dans un écrou taraudé, dans la plaque de deſſus; de ſorte que lorſqu'on tourne cette vis à droite, on écarte les deux plaques l'une de l'autre, & on les rapproche lorſqu'on la tourne à gauche : mais afin qu'elles s'éloignent ou qu'elles s'approchent en ligne droite, il y a deux petites fiches 1, 2, qui s'élevent perpendiculairement de la plaque de deſſous, & paſſent chacune par un trou percé dans la plaque de deſſus, l'une à droite, & l'autre à gauche de la vis. Ces deux tiges dirigent l'approche & l'éloignement des deux plaques, & c'eſt par elles qu'elles s'éloignent ou s'approchent toujours parallélement.

Ce bandage étant placé comme je viens de le dire, ſi l'on tourne la vis à droite, les plaques s'écarteront l'une de l'autre; mais parce que les deux circulaires retiennent la plaque de deſſus, & s'oppoſent à ſon élévation, il faut de néceſſité que la plaque de deſſous s'abaiſſe & s'enfonce dans le pli de l'aîne; que la pelotte dont elle eſt garnie comprime le tronc de l'artere crurale, à meſure que l'on tourne la vis, & que cette vis, tournée un certain nombre de fois, comprime ſi exactement l'artere, que le ſang n'y puiſſe plus paſſer.

Ce bandage n'a ſervi juſques-là qu'à retenir le ſang pendant l'opération, mais pour arrêter le ſang des vaiſſeaux que l'on vient de couper, il faut un ſecond bandage compoſé d'une double plaque comme le premier. A la plaque de deſſus, viennent aboutir & s'accrocher quatre courroies *F*, qui ſont ſolidement retenues aux deux circulaires du premier bandage.

Avant que de les appliquer, il faut placer en comprimant un peloton de charpie sur le vaisseau, non directement sur son embouchure, mais sur le côté de cette embouchure le plus éloigné de l'os, afin qu'en le poussant vers l'os, les parois s'appliquent l'une contre l'autre, & que pressé d'un côté par le peloton de charpie, & de l'autre par la résistance de l'os de la cuisse, le vaisseau prenne la figure de l'anche d'un haut-bois. Sur ce premier peloton de charpie, on en place un second plus large, & sur celui-ci un troisieme, & même un quatrieme, toujours plus larges, & toujours poussés suivant la même direction. Ensuite on pose sur ce dernier tampon de charpie le centre de la pelote *G*, qu'on assujettit avec les courroies *F* qui viennent toutes se rendre à la plaque de dessus *H*. Alors si on tourne la vis à droite, les deux plaques s'éloigneront; mais parce que les quatre courroies empêchent l'élévation de la plaque supérieure, il faut que la plaque de dessous s'enfonce & appuie sur le tampon de charpie le plus extérieur, & celui-ci sur les autres successivement jusqu'au premier appliqué, lequel pressant le vaisseau, ainsi qu'il a été dit, en effacera si exactement la cavité qu'aucune goutte de sang ne pourra s'épancher.

Après avoir fait cette derniere application, on lâche par degré, & peu-à-peu la vis de la pelote qui comprime le tronc de l'artere dans l'aîne, pour laisser passer le sang, jusqu'à ce que l'on commence à sentir le battement de l'artere; & si l'on s'apperçoit qu'elle batte trop fort & qu'il passe trop de sang, on resserre la vis d'un demi-tour, ou d'un tour, plus ou moins, afin de n'en laisser passer qu'autant qu'il en est nécessaire pour conserver la vie dans le moignon.

Ainsi cette machine a plusieurs utilités. Par le moyen de la premiere piece, on se rend totalement maître du sang; l'attention du chirurgien n'est point partagée; il est plus assuré & plus ferme en opérant; l'opération finie, on lâche autant de sang qu'on le juge à propos. Veut-on panser le malade, on retient totalement le sang, jusqu'à ce qu'on ait levé l'ancien appareil, & appliqué le nouveau, en prenant les précautions que je dirai ci-après.

La deuxieme partie de cette machine arrête le sang, en comprimant la bouche du vaisseau coupé, ainsi que l'on a dit ci-dessus; & l'on conçoit bien que si la compression ordinaire pouvoit arrêter le sang dans une branche, sans que le tronc fût comprimé, celle-ci l'arrêteroit bien plus facilement, puisqu'elle arrête la colonne de sang dans le tronc même, & qu'on n'en laisse passer qu'autant qu'on le juge nécessaire, pendant que le surplus est obligé de refluer dans les troncs voisins, ou dans les vaisseaux collatéraux.

Un autre avantage que cette machine a sur les autres moyens d'arrêter le sang & sur la compression ordinaire, c'est qu'aussi-tôt que la suppuration est établie, on peut sans crainte d'hémorragie, lever entiérement l'appareil à chaque pansement. Au contraire lorsqu'on s'est servi des autres moyens, on laisse à chaque pansement tout ce qui est placé sur les vaisseaux; on craint de les dégarnir; ce qui reste s'échauffe, se pourrit, & contracte une odeur incommode au malade & à tous ceux qui l'approchent; de plus, ce

CHIRURGIE.

Année 1731.

reste d'appareil retient une partie du pus, qui croupissant, devient âcre, irrite la partie, & cause douleur, inflammation, fievre, insomnie, & autres accidents.

Avec notre machine, pour n'avoir rien à craindre à la levée du premier appareil, il ne faut que serrer la vis des plaques qui sont dans l'aîne. On empêche le sang de couler dans le vaisseau. On détache alors les courroies de la pelote de dessus le moignon; on la leve, & on ôte de l'appareil tout ce qui peut aisément se séparer. Ensuite on applique de nouveaux tampons de charpie à la place des anciens; on replace, on attache la pelote; on en serre la vis au degré qui convient; on relâche peu-à-peu la vis de l'aîne pour la remettre au degré où elle étoit, & l'on acheve le pansement. On pourroit dire que cette maniere de consolider les vaisseaux est une imitation de la manœuvre des fontainiers qui, pour réparer un tuyau de fontaine, commencent par fermer le robinet du réservoir, pour se rendre maîtres de l'eau, qui empêcheroit leur soudure. La vis de l'aîne est une espece de robinet qui retient le sang, ou modere son mouvement, jusqu'à ce que les sucs nourriciers ayent soudé & consolidé l'ouverture du vaisseau.

Ce moyen d'arrêter le sang est préférable aux autres, non-seulement parce qu'il est plus doux, plus sûr & plus commode, mais encore parce qu'il est plus naturel. En effet, les stiptiques, les escarotiques, le feu & la ligature n'arrêtent le sang, qu'en détruisant une portion des vaisseaux; des nerfs & des chairs voisines. La compression ne détruit aucune partie, elle les rapproche seulement, & procure leur adhésion. Mais ce qu'il y a de plus estimable, c'est que la compression bien graduée ne produit jamais d'inflammation, & il en arrive toujours, lorsqu'on se sert des autres moyens. C'est même cette inflammation qui donne occasion à la suppuration extraordinaire, & la suppuration à la chûte prématurée des escarres & des ligatures.

La chûte des escarres sera toujours suivie d'hémorragie, quand la partie du caillot, que j'ai appellé le bouchon, restera attachée avec la partie que j'ai appellée le couvercle, parce qu'elles tomberont ensemble, & qu'alors l'orifice du vaisseau ne sera ni bouché ni couvert. J'ai tâché de découvrir pourquoi ces deux parties du caillot tomboient quelquefois ensemble, & quelquefois séparément; & j'ai remarqué que cela dépendoit de la maniere dont on faisoit la compression ordinaire, après l'application des escarotiques, ou autres moyens : car si l'on observoit de faire toujours la compression sur le côté du vaisseau, de façon à en approcher les bords & les parois, on empêcheroit la communication du caillot interne avec l'externe, ils n'auroient point d'adhérence l'un à l'autre; l'externe se sépareroit seul, l'interne resteroit dans le vaisseau, & l'hémorragie ne suivroit pas si souvent la chûte des escarres.

On voit par cette observation combien la compression est utile pour faire réussir les autres moyens d'arrêter le sang, & l'on prévoit même déjà, que seule elle peut être suffisante. En effet, pour empêcher que le sang coule par un vaisseau ouvert, il ne faut qu'une compression qui le re-

tienne, jusqu'à ce que les adhésions du caillot au vaisseau, du vaisseau à lui-même & aux chairs voisines, soient assez fortes pour résister à l'impulsion du sang. Il ne faut pas pour cela un temps bien considérable; le jour que l'appareil se sépare avec facilité, qui est pour l'ordinaire le quatrieme ou le cinquieme, la réunion est faite, & si l'on continue la compression, ce n'est que pour plus grande sureté.

Les caustiques, les stiptiques & la ligature pourroient-ils mieux faire? eux, au contraire qui retranchent & détruisent, qui font beaucoup de douleur, & qui attirent l'inflammation, si contraire à la réunion. Un vaisseau, pour se réunir à soi-même, au caillot & aux chairs voisines, peut-il être dans une situation plus favorable, que celle dans laquelle il se trouve, à l'instant qu'il vient d'être coupé? La chirurgie ne nous enseigne-t-elle pas que pour réunir des parties fraîchement divisées, il ne faut que les rapprocher, & les maintenir rapprochées? C'est, si j'ose le dire, à la nature à faire le reste; & elle le fait toujours, lorsqu'elle n'est point interrompue dans ses fonctions; comme elle est par les autres moyens d'arrêter le sang. Ceux-ci retardent la réunion qui ne commence à se faire qu'au cinquieme ou au sixieme jour; au lieu qu'en se servant de la compression, l'adhésion, la réunion, & la consolidation des vaisseaux commencent dès les premiers instans qu'ils sont comprimés : si bien que, lorsqu'à la levée du premier appareil, la suppuration détache les tampons de charpi, dont on s'est servi pour comprimer le vaisseau, on s'apperçoit que la réunion de ses parties est déjà faite. Il est vrai qu'elle n'est pas encore bien solide, c'est pour cela, qu'avant de lever l'appareil, on a soin de serrer la vis de la pelote de l'aîne, qui comprime exactement le tronc; de sorte que ce qui reste de sang dans le vaisseau, depuis cette compression jusqu'à l'ouverture, n'a point le mouvement d'impulsion, qui seroit capable de forcer cette réunion commencée.

Ce que je viens de dire de la machine & de ses usages n'est point conjecture : je ne la propose qu'après l'avoir mise heureusement en pratique. Au siege d'Aire en 1710, le marquis de Rotelin reçut un coup de bale de mousquet, qui lui perça la cuisse droite de part en part & en brisa l'os en plusieurs pieces. Le marquis de Rotelin fait prisonnier le même jour fut opéré chez l'ennemi, & le chirurgien négligea de tirer de la plaie les esquilles qui cependant y étoient en grand nombre; cela est si vrai que cette mal-adroite opération ayant produit une fistule qui subsista dix-neuf ans, & aussi plusieurs abcès, on tira & des abcès & de la fistule très-fréquemment des esquilles durant le cours de cette longue & laborieuse maladie. Ce qu'il y eût de surprenant, c'est que les deux portions principales de l'os s'étoient cependant réunies & avoient formé un calus assez fort pour soutenir le corps & permettre au blessé de marcher durant l'espace de vingt ans.

Le marquis de Rotelin fatigué d'une infirmité aussi longue & aussi douloureuse, se détermina à se faire opérer de nouveau. Les hommes de l'art les plus célébres s'assemblerent chez lui. On me fit l'honneur de m'appeller. Il fut mis en question, si on ouvriroit la fistule pour tirer une esquille

CHIRURGIE. Année 1731.

très-considérable qu'on y sentoit avec la sonde, ou si on couperoit la cuisse. On décida, qu'avant toutes choses, on tireroit l'esquille, regardant l'amputation de la cuisse comme une derniere ressource.

Chargé d'exécuter ce dont on étoit convenu, je dilatai la fistule; autant qu'une barriere osseuse, qui la formoit, me permit de le faire. Par cette dilatation, je ne pus découvrir que huit lignes du milieu de l'esquille qui avoit trois pouces de longueur : les deux extrémités étoient cachées dans une espece de caverne osseuse, & retenues presqu'immobiles par des chairs dures & caleuses. Après avoir essayé envain de pousser l'esquille, soit en haut, soit en bas, pour la tirer par l'une de ses extrémités, je fis faire un instrument avec lequel je la coupai en deux. Alors je la tirai avec facilité, & tout de suite trois autres esquilles, dont l'une étoit plus grosse que la premiere, & les deux dernieres plus petites; mais ce qui paroîtra surprenant, c'est qu'ayant porté mon doigt dans le fond de la fistule, je trouvai un morceau du drap de la culotte, qui n'avoit perdu que sa couleur. Quelques jours après, il sortit, en trois pansemens différens, trois morceaux de fer rouillés, qu'on jugea être des portions de l'anneau d'une clef, que la bale avoit brisé, & dont le reste fut trouvé dans la poche de la culotte le jour même de la blessure.

Le succès de toutes ces opérations sembloit promettre une guérison parfaite, mais les douleurs, qui n'avoient été que diminuées, revinrent bientôt aussi vives qu'auparavant. L'insomnie, la fievre lente & la maigreur détruisirent nos espérances; enfin les forces qui diminuoient chaque jour, nous obligerent d'annoncer au malade la nécessité de l'amputation; ou plutôt le malade devenu habile en chirurgie depuis vingt ans qu'il en étoit le sujet, reconnut lui-même la nécessité de cette cruelle opération : il la proposa, & décida du jour & de l'heure qu'elle seroit faite.

Le 23 février 1730, à dix heures du matin, tout étoit prêt, mais l'opération ne fut faite qu'à onze, parce que notre courageux malade n'étoit pas éveillé quand nous arrivâmes. L'opération faite, les vaisseaux furent liés à l'ordinaire. Le malade couché, fut si tranquille, qu'il paroissoit avoir oublié les douleurs qu'il venoit de souffrir, & mépriser celles que l'on pouvoit lui causer par la suite.

Avec de pareilles dispositions, les guérisons sont faciles; mais ce qui l'avoit conduit si rapidement à cette bonne situation ce courage intrépide lui fit entreprendre de se lever lui-même sans secours, & de s'asseoir le dos contre le chevet de son lit; ce qu'il fit avec tant de promptitude & de force, qu'il alarma les assistans, & qu'à l'instant il s'apperçut qu'il perdoit tout son sang. Ce fut le vingt-unieme jour de l'opération. J'étois heureusement chez lui; le mal fut aussi-tôt réparé par l'application d'un bouton de vitriol, soutenu d'un bandage convenable. Il observa plus exactement le repos : cependant le onzieme jour de l'application du vitriol, à la chûte de l'escarre, l'hémorragie revint. J'étois encore près du malade, &, profitant des réflexions que j'avois faites sur les défauts de la ligature & l'infidélité des caustiques, je crus pouvoir tenter d'arrêter le sang par la seule compression. Je la fis avec les moyens ordinaires; ce

que

que je regardai cependant plutôt comme une épreuve que la néceſſité m'obligeoit de faire, que comme un moyen aſſuré. La crainte & la méfiance me firent placer près du malade quatre chirurgiens, qui ſe relevoient d'heure en heure pour tenir le moignon, & appuyer la main ſur l'endroit de l'artere ouverte, afin de fortifier l'action du bandage qui faiſoit la compreſſion.

Dans cette cruelle extrémité, il ſembloit, que pour ſauver la vie du malade, nous n'euſſions à choiſir que l'application des cauſtiques, ou la ligature du vaiſſeau; mais comment ſe fier une ſeconde fois à l'un ou à l'autre, puiſque tous deux nous avoient manqué? La ligature fut cependant propoſée; elle parut difficile & dangereuſe : difficile, parce que l'artere avoit été raccourcie de près d'un pouce, ſoit par la portion qu'en avoit retranché la ligature, ſoit par celle qu'en avoit brûlé le vitriol. Elle n'étoit pourtant pas impoſſible, puiſqu'on pouvoit faire une inciſion pour découvrir l'artere, & la lier; mais cette opération eût été dangereuſe à un malade exténué & fatigué par les opérations, par la diete & par une ſupuration abondante, qui duroit depuis près de 30 jours.

La triſte ſituation où je me trouvois, ne me permit pas de ſonger à autre choſe qu'à trouver les moyens de remédier à un ſi fâcheux accident. L'idée d'une machine me vint, & ne me quitta pas de toute la nuit : le jour étant venu, j'en fis un modele avec du papier. Je mandai M. Perron, mon confrere, qui approuva cette machine, & la fit fabriquer. Sitôt que je l'eus placée, le malade ſentit qu'elle réuſſiroit, parce que, diſoit-il, elle appuyoit ſur les deux points eſſentiels, & qu'elle laiſſoit en liberté tout le reſte du moignon. Elle fit toute ſeule, mais avec bien plus d'exactitude & de régularité, ce que faiſoient les quatre chirurgiens que j'employois à comprimer le bout du moignon. Ce qu'elle a fait de plus, c'eſt qu'après avoir tranquilliſé le malade, raſſuré le chirurgien & la famille alarmée, elle a procuré la conſolidation du vaiſſeau, d'où s'en eſt ſuivi une guériſon parfaite.

On voit par l'exemple que je viens de rapporter, qu'on arrêtera le ſang des vaiſſeaux coupés dans les amputations, ſans ſtiptiques, ſans cauſtiques & ſans ligature. Par les obſervations & les réflexions que j'ai faites ſur les différens moyens d'arrêter le ſang, on ſera convaincu que la compreſſion doit être préférée; & l'on ſera d'autant plus porté à s'en ſervir, qu'elle s'exécutera par le moyen d'une machine ſûre, ſimple & facile à manœuvrer. Je ne prétends pas borner ſon uſage à la ſeule amputation de la cuiſſe : il eſt certain qu'elle doit encore mieux reuſſir aux bras & aux jambes, puiſqu'elle s'y ajuſtera plus facilement, & que les vaiſſeaux y ſont moins conſidérables.

Mais quoique le bandage ou la machine que la néceſſité me fit imaginer, fût ma ſeule reſſource, je ne m'y ſerois peut-être pas fié autant que je le fis, ſi quelques mois auparavant, par une compreſſion preſque ſemblable, je ne m'étois tiré avantageuſement d'une ſituation beaucoup plus effrayante.

Le ſieur Seneuze, Libraire, ſur le quai des Auguſtins, après avoir été

dix-huit mois sans sortir du lit, à cause d'une fracture compliquée des os de la jambe, consulta plusieurs Chirurgiens, qui conclurent qu'on ne pouvoit lui conserver la vie, qu'en lui coupant cette partie; je lui fis cette opération en présence de mes confreres, qui ne furent pas moins étonnés que moi, de voir que le tourniquet, ni la ligature ne pouvoient arrêter le sang. Pour en reconnoître la cause, & y remédier, je n'avois qu'un instant.

La cause étoit l'ossification totale de l'artere; le tourniquet ne pouvoit la comprimer; la ligature, quoique forte, n'en put plier les parois, & son canal restant le même, la colonne du sang sortoit avec tout son volume & toute son impétuosité.

Le malade seroit mort entre mes mains, si j'avois été lent à délibérer sur le parti que j'avois à prendre. J'eus recours à la compression, j'appliquai sur la bouche des vaisseaux, plusieurs tampons de charpie, soutenus par des compresses graduées que j'élevai au-dessus du niveau de la plaie, pour que la forte compression se fit sur les vaisseaux, & que dans les parties d'alentour, modérément comprimées, la circulation pût se faire avec autant de facilité qu'il convient. Mais pour comble de malheurs, dix-huit mois d'inaction avoient occasionné l'enchylose de l'articulation de la jambe avec la cuisse, de maniere que ne pouvant plier le genou, autant qu'il le faut pour que le moignon décrive un angle droit avec la cuisse, je n'eus point la facilité de passer les jets de bandes à plomb, & directement du genou au moignon, & du moignon au genou. On sait que ces jets de bandes répétés assujettissent solidement l'appareil, & que la compression peut même être moins forte, & plus utile, lorsqu'elle est faite suivant les lignes qui passent directement des différents points du moignon aux différents points du genou, sur lesquels ces jets de bandes sont appuyés & assujettis.

Quoique l'impossibilité de plier l'articulation, rendît la compression difficile, j'y suppléai, en appliquant en forme d'étrier, le milieu d'une longue compresse sur celles que j'avois déjà placées sur les vaisseaux; puis je fis tirer fortement vers la hanche, les deux bouts de cette longue compresse. Par ce moyen, le sang fut arrêté; &, si pour favoriser l'effet des compresses, je ne pus passer mes jets de bandes précisément par la ligne selon laquelle la compression devoit se faire, j'en approchai cependant assez pour réussir. Lorsque tout l'appareil fut appliqué, je plaçai commodément le malade, je laissai près de lui deux chirurgiens qui, pendant six heures, tantôt l'un, tantôt l'autre, tinrent les mains sur l'appareil, pour le contenir. Ainsi malgré tant de circonstances contraires à mon dessein, l'hémorragie fut arrêtée sans retour; si bien que le quatrieme jour, je levai tout l'appareil avec facilité, & il ne s'échappa aucune goute de sang.

Dans l'amputation de la jambe, on coupe quelquefois l'artere qui perce le tibia dans sa partie postérieure supérieure, & qui fait souvent un pouce de chemin dans l'épaisseur, & suivant la longueur de l'os. Cette artere coupée dans son canal osseux, cause quelquefois une hémorragie qui inquiete beaucoup ceux qui ignorent le passage de cette artere. J'en ai tou-

jours arrêté le sang avec facilité, par le moyen de quelques tampons de charpie appuyés sur l'os, & soutenus par des compresses assez élevées pour avoir part à la compression que fait le bandage.

Dans ces deux occasions *, sont-ce les chairs qui ont arrêté le sang? Non, c'est le caillot, c'est lui qui dans ces deux cas, a retenu le sang, non-seulement jusqu'à ce que les chairs se fussent suffisamment accrues pour couvrir le vaisseau, car cela ne suffisoit pas, mais jusqu'à ce que les chairs fussent assez solides pour résister à l'impulsion du sang.

* De l'arterre offisiée & de l'arterre cachée dans un canal osseux.

Il est à remarquer que le caillot commence à se former aussi-tôt que le sang est retenu dans son vaisseau; si bien que deux ou trois heures après, il est en état de retenir le sang, comme on l'a vu dans d'autres occasions, & presque toutes les fois qu'on a été obligé de lever le premier appareil, peu de temps après l'avoir appliqué. Il n'en est pas de même de la regénération des chairs, qui ne commence qu'après que la suppuration est établie, & par conséquent long-temps après l'amputation.

De ce que je dis, on conclura que tout médicament qui ne fera que coaguler, sans brûler, doit être préféré aux escarotiques, & que s'il y en a qui puisse en même temps coaguler le sang, & rétrécir la bouche du vaisseau, sans brûler, celui-là sera préféré à celui qui ne fera que coaguler le sang, parce qu'il aura non-seulement l'avantage de former un caillot, mais aussi celui d'empêcher que le caillot ne sorte.

Ainsi les simples coagulans seront préférés aux escarotiques, & les stiptiques seront préférés aux deux autres. Ce que je dis est dans la supposition que l'on n'ait point d'autres moyens à employer que ces trois médicaments. Car je ne pense pas que les stiptiques, malgré leur double vertu, soient préférables ni à la ligature, ni sur-tout à la compression, telle que je l'ai pratiquée en traitant le sieur Seneuze, & le Marquis de Rotelin; car la disposition dans laquelle se trouvent les chairs, les arteres & le sang immédiatement après l'amputation, est la plus favorable qu'on puisse désirer, soit pour la suppuration qui précede la régénération des chairs, soit pour l'union des bords des vaisseaux l'un à l'autre, soit même pour la formation du caillot auquel je me fierai davantage, lorsque le sang aura été coagulé par lui-même, que lorsque sa coagulation aura été procurée par quelque médicament que ce soit.

Il est de certaines maladies dans lesquelles le sang est plus disposé à former un caillot solide, que dans d'autres, comme sont toutes les maladies où la lymphe est épaissie; par exemple, si l'on fait quelque opération à ceux qui sont attaqués d'écrouelles, maladie où la lymphe est épaissie, on arrête le sang avec facilité, & ce qu'il y a de particulier, mais que je n'entreprends pas d'expliquer aujourd'hui, c'est que lorsqu'on leur coupe quelque membre, ils en guérissent presque tous, & plus promptement que d'autres. J'ai observé la même chose dans les opérations que j'ai faites à certains vérolés, & même à ceux qui étoient attaqués du scorbut au premier degré, lorsque le sang n'est pas encore dissout. Tous ces faits n'étonnent point, quand on sait que les uns & les autres de ces malades ont la lymphe fort épaisse, & qu'elle se coagule avec facilité.

CHIRURGIE. *Année 1731.*

Il est plus difficile d'arrêter l'hémorragie à ceux à qui on coupe les membres dans le jour même qu'ils ont été blessés, qu'à ceux à qui on ne les coupe que quelques jours après ; parce que dans ceux-ci, la lymphe est plus disposée à la coagulation, que dans les autres, dont le sang n'a point souffert d'altération.

Lorsqu'un membre gangréné est coupé dans la partie morte, il n'y a point d'hémorragie, parce que le sang est caillé dans une grande étendue du vaisseau, & le caillot y est blanc & dur, par conséquent lymphatique, comme on le prouve par les observations suivantes.

M. Martial, chirurgien-major de l'hôpital de Tournai, en 1694, coupa les deux jambes à une pauvre femme (elles étoient gangrénées), & il les lui coupa toutes deux dans la partie morte ; il n'y eut point d'hémorragie à l'amputation de la premiere jambe, & il n'y en auroit point eu à celle de la seconde, si, après avoir coupé il n'avoit tiré un petit corps rond, dur & blanc, qu'il prenoit pour un bout de nerf ou de tendon, & qui se trouva être un caillot de 3 pouces de longueur. La colonne du sang l'avoit poussé, & il sortoit du vaisseau, de la longueur de 7 à 8 lignes. Alors l'artere d'où il fut tiré n'étant plus bouchée, le sang jaillit, mais fut arrêté par les moyens ordinaires.

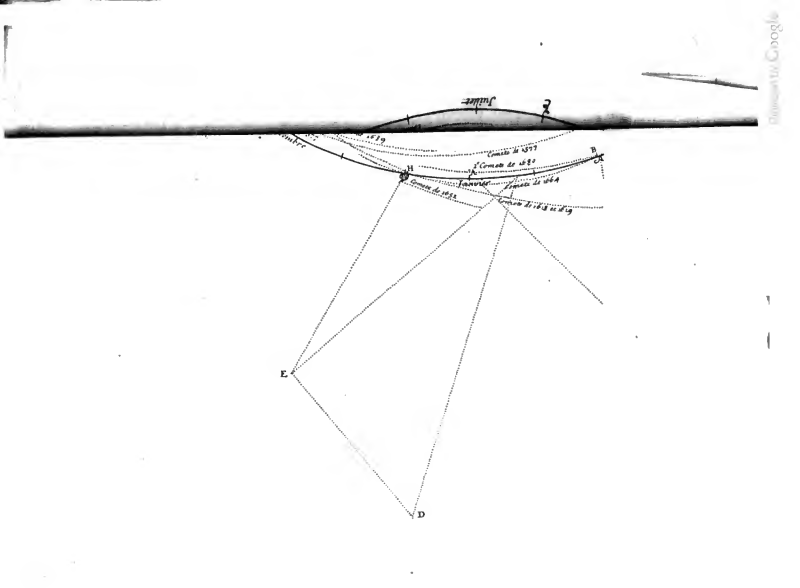
Nous avons plusieurs exemples de membres amputés pour cause de gangrene *, à qui il n'y a point eu d'hémorragie, quoiqu'on ait amputé dans le vif, & même assez avant, parce que le caillot ne se borne pas à la partie morte, il s'étend quelquefois fort avant dans la partie vivante, jusqu'où la disposition inflammatoire s'étend. Car on remarquera que dans tous les cas dont on vient de parler, s'il n'y a pas toujours inflammation apparente, le sang y est au moins très-disposé, & l'expérience nous montre tous les jours que l'hémorragie qui arrive aux opérations qu'on fait dans des cas d'inflammation est plus facile à arrêter, que celle qui arrive aux opérations qu'on fait à des personnes qui d'ailleurs sont en santé.

* Mad. Huby. La dame Trudaine, religieuse de Ste. Elisabeth.

De toutes ces observations, il résulte que la lymphe est la seule partie du sang susceptible de coagulation, & que le caillot est plus solide, & par conséquent plus convenable pour boucher le vaisseau, lorsqu'il est formé de la seule lymphe.

Ainsi pour arrêter les hémorragies, il ne faut autre chose qu'un appareil compressif qui empêche le sang de sortir du vaisseau ; alors le sang arrêté se coagulera peu-à-peu, la lymphe se séparera, & le caillot sera tel qu'il doit être, capable d'empêcher que le sang ne sorte, même dès le premier jour ; ce qu'il ne faut pourtant point éprouver. Il est plus prudent d'attendre que l'appareil, humecté par le suintement de la plaie, n'ait aucune adhérence avec le moignon. On ne court point alors le risque de détruire, ou les réunions commencées, ou les adhérences du caillot. Quand enfin le premier appareil est levé, il faut appliquer le second très-promptement, afin que le caillot toujours soutenu par la compression, conserve ses adhérences, & résiste à l'impulsion du sang, jusqu'à ce que les chairs accrues soient suffisamment affermies.

Il n'est point inutile d'observer en finissant qu'il est d'une nécessité ab-


Juillet
Comete de 1577
2e Comete de 1680
H
B
Janvier
Comete de 1664
Comete de 1652
Comete de 1618 et 1619
E
D

folue de procurer un très-grand repos au malade & à la partie coupée ; pour cela, il faut placer le moignon si commodément, qu'on soit le maître de ne le changer de place que le plus tard qu'on pourra ; parce qu'en le changeant de situation, l'on troubleroit la formation du caillot. Mais en le plaçant, on observera toujours que le bout du vaisseau coupé soit, autant qu'il est possible, tourné vers l'horison, non-seulement parce que le sang ayant sa pesanteur à vaincre, agira moins contre le caillot, mais encore parce que le caillot en sera plus dur, plus solide & placé plus favorablement.

DISSERTATION

SUR L'AMPUTATION,

Où l'on présente les différents moyens dont on s'est servi pour faire cette opération, & pour arrêter le sang des arteres, depuis Hippocrate jusqu'à la fin du siecle dernier.

Par M. PETIT, le Médecin.

Année 1732. Mémoires.

JE ne parlerai dans cette dissertation que des principaux auteurs qui ont décrit l'opération de l'amputation. Il seroit ennuyeux & même inutile de les parcourir tous. Mon dessein est d'exposer en raccourci tout ce qu'on a inventé depuis Hippocrate, pour rendre cette opération plus utile, plus sûre & plus parfaite.

Celse, qui vivoit plus d'un siecle avant Galien, est le premier auteur dans lequel on trouve la description de cette opération; il ne la donne pas comme nouvelle, & quoique sa chirurgie soit, dit-on, tirée d'Hippocrate & d'Asclépiade, il ne cite ni l'un ni l'autre par rapport à cette opération.

Hippocrate traite de la grangrene & du sphacele, il dit (*a*) qu'il faut amputer ce qui est pourri, mais il ne décrit point l'amputation du membre. Asclépiade vivoit un siecle avant Jesus Christ (*b*), nous n'avons rien de lui sur cette matiere, on ne sait s'il a fait cette opération. On en doit dire autant d'Erophile & d'Erasistrate, qui faisoient les opérations de chirurgie, comme je l'ai dit ailleurs *. Nous ne trouvons donc aucune description de cette opération avant Celse. Il ne faut point douter qu'elle n'ait été faite avant lui, & même qu'elle n'ait été décrite par quelques auteurs dont les ouvrages ont été perdus. Selon toute apparence on n'a fait cette opération dans ces temps-là, & même depuis, jusqu'au quinzieme siecle, qu'à l'occasion du Sphacele survenu à un bras ou à une jambe. Il

* Mém. Acad. an. 1725. p. 8.

(*a*) De articul. 4. observ. 17. de morb. vulg. lib. 2. sect. 7 Epidem. lib. 7.
(*b*) Daniel le Clerc, dans son histoire de la médecine, édit. 1723. p. 392. dit que ce médecin étoit dans une grande réputation à Rome pendant la vie de Mithridate, c'est-à-dire, vers le milieu du siecle XXXIX.

CHIRURGIE. Année 1732.

paroît qu'on la devoit faire très-rarement, parce que les malades étoient toujours en danger de mourir, &, selon Celse (*a*), mouroient le plus souvent par l'hémorragie pendant l'opération. Il ne faut pas s'en étonner, Celse ne faisoit point de ligature au-dessus du lieu qu'il vouloit amputer, pour comprimer les vaisseaux, & y suspendre l'hémorragie, du moins il n'en dit rien dans la description de son opération. La voici : *Igitur inter sanam vitiatamque partem incidenda scapello caro usque ad os est sic, ut neque contra ipsum articulum id fiat, & potius ex sana parte aliquid excidatur, quam ex ægra relinquatur. Ubi ad os ventum est, reducenda ab eo sana caro, & circa os subsecanda est, ut ea quoque parte aliquid ossis nudetur : dein id serrula præcidendum est, quam proxime sanæ carni etiam inhærenti, ac tunc frons ossis quam serrula exasperavit, lævanda est supraque inducenda cutis, quæ sub ejusmodi curatione laxa esse debet, ut quam maxime undique os contegat. Quo cutis inducta non fuerit, id linamentis erit contegendum, & super id spongia ex aceto deliganda. Cætera postea sic facienda, ut in vulneribus, in quibus pus non moveri debet, præceptum est.*

Lib. 7. c. 33.

On ne voit dans cette description aucun moyen de suspendre l'hémorragie, & voilà pourquoi les malades mouroient souvent par la perte de leur sang pendant l'opération. Ce qu'il y a de surprenant, c'est qu'on ne trouve point ce moyen dans aucun des auteurs qui ont décrit cette opération jusqu'au seizieme siecle.

Paul Æginete, Avicenne, Guy de Chauliac, n'en disent pas un mot. Guy de Chauliac, qui vivoit vers le milieu du quatorzieme siecle, faisoit deux ligatures, une au-dessus de l'endroit où il devoit faire l'amputation, & une autre au-dessous, mais il ne dit point qu'il les faisoit pour suspendre l'hémorragie, ou même pour ôter le sentiment à la partie. Il est aisé de comprendre qu'il ne les faisoit que pour assujettir les chairs, & les affermir de maniere que le couteau pût les couper plus uniment & avec plus de facilité, ce que l'on fait encore aujourd'hui. On ne sait si Vesale s'est servi d'une ligature pour suspendre l'hémorragie, on ne le voit pas bien clairement dans sa description.

Bartholomæus Maggius (*b*), qui a écrit vers le milieu du seizieme siecle, & dont les œuvres ont été recueillies par Gesner, faisoit une ligature sur la partie saine au dessus de la partie corrompue. L'on serroit cette ligature très-fort, pour ôter, en quelque maniere, le sentiment à la partie. Il ne parle point du tout des moyens de suspendre l'hémorragie pendant l'opération. Il dit que Celse faisoit une ligature au-dessus de la partie corrompue, mais Celse n'a point décrit son opération de la maniere dont Maggius la rapporte. J'ai fait voir ci-dessus qu'il ne dit rien de cette ligature. Botal (*c*), médecin de Charles IX, dit qu'on faisoit trois ligatu-

(*a*) Lib. 7. cap. 33. *Sed id quoque cum summo periculo fit, nam sæpe in ipso opere, vel profusione sanguinis, vel animæ defectione, moriuntur.*

(*b*) *De vulner. sclop. cur. de memb. sphacelo affecti & corrupti excisione.*

(*c*) *Leonardi Botalli opera de vulner. sclopet.* c. 23. p. 789, édit. 1660. de Van Horne.

res de ſon temps, une ſans doute pour ôter le ſentiment (il ne le dit pas poſitivement), & les deux autres au-deſſus & au-deſſous de l'endroit où l'on devoit couper le membre, ſans rien dire des moyens de ſuſpendre l'hémorragie.

Paré, chirurgien de Charles IX, dit (*a*) que lorſque l'on veut amputer un membre, il faut tirer la peau & les muſcles vers la partie ſaine, & faire une ligature extrême au-deſſus de l'endroit où l'on voudra couper, avec un fort lien délié & de figure platte. Elle ſert, dit-il, 1°. à tenir le cuir & les muſcles relevés en haut avec l'aide des ſerviteurs. 2°. Elle prohibe l'hémorragie. 3°. Elle ôte le ſentiment à la partie. Voilà le premier auteur que j'ai trouvé qui parle bien clairement de la maniere de ſuſpendre l'hémorragie pendant l'opération.

Pigray, Fabrice d'Aquapendente, Fabrice Hildam, & tous les Chirurgiens qui ſont venus après lui, l'ont miſe en uſage. Il eſt vrai que cette ligature ne ſuſpendoit pas toujours & totalement l'hémorragie, car les vaiſſeaux laiſſoient échapper plus ou moins de ſang malgré cette ligature: cet inconvénient mettoit quelquefois le malade en danger de perdre la vie. Le ſieur Morel, Franc-Comtois, Chirurgien d'armée, & fort ingénieux, a trouvé le moyen d'arrêter le ſang avec plus de ſureté; il a inventé le tourniquet en 1674, de la maniere dont on s'en ſert aujourd'hui (*b*). Avec cet inſtrument on eſt le maître d'arrêter totalement le ſang, & d'en laiſſer couler ſi peu & autant que l'on veut, en le ſerrant plus ou moins. Il ôte le ſentiment à la partie, en ſorte que les malades ne ſentent point une douleur ſi vive, lorſque l'on coupe les chairs, & que l'on fait la ligature des vaiſſeaux, ce qui fait qu'ils ſupportent avec plus de patience cette cruelle opération; avantage qui ne ſe trouve qu'imparfaitement dans la ligature de Paré.

Un des défauts de ce tourniquet eſt, dit-on, de pincer la peau, & de cauſer des douleurs très-vives; ce qui eſt vrai, lorſque le chirurgien n'a pas l'adreſſe de l'accommoder comme il faut, mais avec un peu de ſoin & d'attention, & à l'aide d'un carton que l'on met à l'endroit du bâton ou garot, on évite cet accident.

Un autre défaut que l'on reproche à ce tourniquet eſt que ſi l'on appréhende l'hémorragie après l'opération, on ne peut le laiſſer ſur la partie, parce qu'il ſupprime totalement la circulation du ſang au deſſous de l'endroit où il eſt appliqué. Cette partie courroit riſque de tomber en mortification, ce qui a engagé quelques chirurgiens habiles à imaginer de nouvelles machines pour ſuſpendre & arrêter l'hémorragie des arteres. En attendant, je dirai que le ſieur Morel n'a prétendu ſe ſervir de ſon tourniquet que pour ſuſpendre ſurement l'hémorragie dans le temps de l'opération, & juſqu'à ce qu'on s'en ſoit rendu maître par la ligature des vaiſſeaux, ce que l'on n'avoit encore pu faire; d'ailleurs c'eſt un cas très-rare de voir renouveller l'hémorragie, lorſque la ligature eſt faite de la ma-

(*a*) Œuvre de Chirurgie, liv. 12. *des combuſtions & gangrenes*, édit. 1664.

(*b*) Voyez l'art de ſaigner du ſieur Meuriſſe, édit. 1728, page 302.

niere dont nous le dirons dans la suite de ce Mémoire, après que nous aurons vu de quelle maniere on coupoit les chairs.

Hippocrate ni Galien, comme je l'ai dit, n'ont donné aucune description de l'amputation, il ne faut donc pas chercher chez eux de quelle maniere on coupoit les chairs, ni comment on arrêtoit le sang des vaisseaux, ils ont rapporté en général les moyens d'arrêter les hémorragies, mais ils n'ont rien dit en particulier des moyens d'arrêter le sang dans l'amputation.

J'ai été surpris de ne point trouver dans Galien l'opération de l'amputation, lui qui décrit volontiers les opérations de chirurgie. Il a parlé de la gangrene & du sphacele (*a*); il dit, après Hippocrate, qu'il faut amputer la chair pourrie & gâtée, mais il n'en dit pas davantage. Cette opération devoit pourtant se pratiquer de son temps à Rome, puisque Celse qui étoit Romain, & qui vivoit cent ans ou environ avant Galien, l'a décrite, & qu'il l'a faite ou vu faire. Galien ne cite aucun médecin ni chirurgien qui ait fait cette opération; il auroit dû au moins citer Celse, qui doit avoir été en grande réputation pour la chirurgie, je n'ai trouvé même le nom de Celse en aucun endroit des ouvrages de Galien.

Nous avons rapporté au commencement de cette Dissertation, la description que Celse a faite de cette opération; nous avons vu qu'il coupe les chairs jusqu'à l'os, & plutôt dans le vif que dans le mort. Il scie l'os, & ramene la peau par dessus l'os, & sans doute par dessus l'embouchure des vaisseaux, quoiqu'il ne le dise pas. Mais comment cette peau pouvoit-elle recouvrir l'os & les vaisseaux? on ne voit point qu'il prenne la précaution de tirer la peau & les chairs vers le haut de la partie, à moins qu'on ne veuille le sousentendre. Il ne paroît pas d'ailleurs qu'il ait formé un lambeau de peau, comme quelques chirurgiens ont fait à la fin du dernier siecle; la chose est trop singuliere, il n'auroit pas manqué de le dire. Il coupoit très-près des chairs sphacelées *inter sanam vitiatamque partem*, ce qui ne pouvoit pas lui procurer la facilité de laisser un lambeau; il ne passoit point un fil en croix dans les chairs & dans la peau, comme on a fait depuis, pour fixer cette peau sur l'endroit amputé, cependant il est clair, par sa description, qu'il vouloit que la peau couvrît l'os, & qu'elle se réunît à l'os & aux chairs; & afin que cela se fît avec plus de facilité, il laissoit la peau lâche, mais il ne le pouvoit, s'il ne faisoit tirer & relever cette peau vers la partie supérieure : c'est ce qu'il ne dit point, il dit simplement, *supraque inducenda cutis, quæ sub ejusmodi curatione laxa esse debet.* Il nettoyoit la partie antérieure de l'os de toutes les aspérités que les dents de la scie pouvoient y avoir produites, & qui doivent s'exfolier. Enfin il n'appliquoit aucun astringent sur les vaisseaux. Il n'appliquoit point le feu, ni ne faisoit point la ligature des vaisseaux. Cela auroit été contre son intention, qui étoit vraisemblablement de boucher l'orifice des vaisseaux avec la peau & les chairs qu'elle amenoit avec elle, pour prévenir par ce moyen l'hémorragie, & réunir le

(*a*) Lib. 2. ad Glauc. cap. 9. In lib. Hippoc. de fract. comment. 11. De method. medend. lib. 2. cap. 9.

tout

tout ensemble. Il se contentoit de mettre du linge sur les endroits que la peau ne pouvoit recouvrir, il appliquoit sur le tout une éponge imbibée de vinaigre, & par cet appareil il évitoit la suppuration, & consolidoit la plaie très-promptement. Voilà précisément l'intention des sieurs Verduin (a) & Sabourin (b) l'un Hollandois & l'autre Genevois, qui se sont proposé tous deux en même temps, sur la fin du siecle dernier, de laisser dans cette opération une partie de peau & de chair en lambeau pour recouvrir plus facilement les os & l'embouchure des vaisseaux, ce qu'ils ont appellé *l'opération de l'amputation à lambeau;* ils évitoient la suppuration, & abrégeoient ainsi la guérison de la plaie.

Il seroit à souhaiter que Celse se fût expliqué plus clairement sur les moyens dont il se servoit pour tenir la peau lâche : nous voyons aujourd'hui que quelque effort que l'on fasse pour tirer & relever la peau & les chairs en haut avant que de les couper, on ne peut ramener la peau sur l'os après l'amputation, du moins on ne peut l'y contenir avec facilité, ce qui a engagé plusieurs chirurgiens célébres à retenir sur la plaie la peau & les chairs par le moyen d'un fil qu'ils y passoient en croix, & c'est ce que nous verrons en parlant des chirurgiens qui ont décrit cette opération à la fin du seizieme & dans le dix-septieme siecle.

On voit, par tout ce que je viens de dire, bien des obscurités dans la description de l'opération de Celse.

Paul Æginete, (c) qui, selon Freind, vivoit dans le septieme siecle, est le premier que j'ai trouvé qui, après Celse, a décrit cette opération. Ainsi que Celse, il ne satisfait point le lecteur sur cet objet; on ne peut découvrir facilement s'il coupoit dans la partie saine, ou dans ce qui étoit sphacelé. Il rapporte la maniere dont Leonides faisoit cette opération. Il dit qu'avant que de scier l'os on doit mettre un linge ou bande large sur la partie coupée pour empêcher que la scie ne la touche, & ne cause de la douleur : ce qui marque en quelque maniere qu'il coupoit dans le vif; & pour arrêter l'hémorragie, il brûloit l'orifice des vaisseaux avec le cautere actuel.

Avicenne, qui vivoit dans le douzieme siecle veut (d) que l'on coupe dans le sphacelé pour éviter l'hémorragie, & que l'on applique les fers chauds sur la partie gâtée que l'on a laissée sur la partie saine.

Guy de Chauliac (e) coupoit la chaire entre deux ligatures, & à l'exemple de Paul, il appliquoit un linge ou bande large sur la partie coupée, pour la garantir de la scie, il scioit l'os, & cautérisoit la chair saine avec des fers brûlants, ou avec l'huile bouillante.

Vésale (f) qui a écrit dans le seizieme siecle, a donné une description de cette opération un peu embrouillée. Il parle de ligature, mais on ne

(a) Mangeti Bibliot. anatom. chirurg. tom. 1. lib. 7. p. 255. & seqq.
(b) Hist. de l'Acad. des Sciences. 1702. p. 33.
(c) Lib. 6. cap. 84. p. 243. *de extremarum partium præsectione.*
(d) Tom. 2. lib. 4. fen. 3. tract. 1. p. 114. 115.
(e) *Magna Chirurg. à Laurentio Jouberto.* Lugd. 1585. in-4to. tract. 6. doctrina 1. cap. 8. de memb. superf. &c.
(f) Chirurg. magn. lib. 5. cap. 12. *de Gangræna.*

peut découvrir ni comment ni pourquoi il s'en sert. On voit qu'il coupe les chairs avec un couteau chauffé, mais il faut deviner si c'est dans le vif, plutôt que dans le mort ; ensuite il applique des fers chauds sur les grands vaisseaux, & sur la chair qu'il brûle jusqu'à ce que le malade sente de la douleur, ce qui fait soupçonner qu'il coupe dans le mort, & que les vaisseaux ne fournissent plus de sang, puis il cautérise la partie antérieure de l'os pour la faire exfolier plus promptement.

Bartholomæus Maggius, (*a*) contemporain de Vésale, coupoit la partie corrompue, & la séparoit de la partie saine ; & après avoir scié l'os, il appliquoit des fers chauds sur les vaisseaux & les chairs à demi-corrompues, ou bien il trempoit le membre dans l'huile bouillante seule, ou mêlée avec du soufre, jusqu'à la partie saine. Voilà, à peu de chose près, la méthode de Guy de Chauliac.

Botal (*b*) rapporte l'opération, de la même maniere que Maggius ; il ne fait pourtant point mention d'huile bouillante : mais Botal trouvoit que l'on employoit trop de temps, en faisant l'opération de cette maniere ; outre cela, on faisoit, selon lui, trop de douleur en sciant l'os, dont on ne pouvoit ôter toutes les chairs qui y étoient attachées, que l'on déchiroit avec la scie, & principalement lorsqu'il y avoit deux os à scier. Il a imaginé un autre moyen de couper le membre tout d'un coup, & qu'il dit être plus sûr, plus facile, & plus prompt. Il se servoit pour cela de deux couteaux fort larges, en forme de couperet, comme ceux des bouchers, dont l'un étoit assujetti & engagé sur une piece de bois ou billot, placé entre deux colonnes de bois ; l'autre étoit assujetti à la partie inférieure d'une autre piece de bois qui couloit entre les deux colonnes ; elle pouvoit monter & descendre, au moyen de deux rainures pratiquées dans les deux colonnes de bois, comme dans la machine qui sert à enfoncer des pieux. Il plaçoit le membre entre ces deux colonnes au-dessus du couperet inférieur, & laissant tomber la piece de bois, chargée de plomb pour la rendre plus pesante, le membre étoit coupé dans l'instant, par la rencontre des deux couteaux, le malade ne sentoit qu'une douleur très-légere, l'on cautérisoit aussi-tôt les vaisseaux, & il ne se perdoit que très-peu de sang.

On a reproché à cette méthode, la contusion qui arrivoit aux chairs, & principalement la fracture des os qui se brisoient en plusieurs pieces, ce qui rendoit dans la suite, la guérison difficile. C'est, je crois, cette derniere raison qui est la principale cause que cette opération n'a point été suivie. Botal cite, page 791, un certain maître Jacques, chirurgien, *Magister Jacobus cognomine Regius*, qui réussissoit dans cette opération. Hildam s'est élevé contre cette méthode.

Paré, contemporain de Botal, coupoit les chairs dans le vif, avec un couteau courbe, il se servoit d'une bande large, coupée en deux, comme Paul Æginete, & Guy de Chauliac, pour relever les chairs, les couvrir & les garantir de la scie. Il coupoit avec un bistouris un peu courbe, les

(*a*) *De vulnerib. sclopet. curat. in Chirurg. de Chirurg. script. Tiguri*, *Gesneri*, 1555
(*b*) *Leon. Botalli opera de vulner. sclopet.* cap. 23. édit. de Van Horne, p. 789.

chairs qui se trouvoient entre les deux os, lorsque l'amputation se faisoit à la jambe; il scioit les os, puis il prenoit les vaisseaux avec un bec de corbin, il les tiroit, & les lioit d'un double fil avec de la chair, si elle s'y rencontroit; ensuite il défaisoit le lien qui serroit le membre au-dessus de l'amputation, il faisoit quatre points d'aiguille en croix, aux levres de la plaie, & ramenoit sur les os, les muscles coupés avec la peau, mais seulement autant qu'elles se trouvoient à pareille longueur qu'elles étoient avant l'amputation, & il ne serroit point trop le fil. Si la ligature de quelque vaisseau se délioit, Paré ne se mettoit pas en peine de chercher ce vaisseau avec le bec de corbin, on ne le trouveroit pas; mais sans relier le membre avec la ligature, il le faisoit empoigner par un homme robuste qui pressoit fortement l'endroit de la route des vaisseaux. Pour lors Paré prenoit une aiguille quarrée & bien tranchante, longue de 4 pouces, enfilée d'un bon fil en trois ou quatre doubles, il passoit l'aiguille dans les chairs, à un demi-doigt de l'orifice du vaisseau & par-dessus, puis il la repassoit de même par-dessous, en faisant le tour du vaisseau, & la faisoit sortir à un doigt de son entrée; il mettoit entre les deux bouts du fil, une petite compresse sur laquelle il faisoit la ligature, puis il mettoit les astringents sur la plaie, & levoit l'appareil le quatrieme jour.

Paré fait remarquer que si c'est une amputation de la jambe, il la fait tenir pliée, puis après la section de l'os, il la fait étendre, afin que les vaisseaux que l'on veut lier se manifestent mieux. Il dit qu'il est le premier qui a trouvé ce moyen. Je ne me suis point apperçu qu'il ait produit l'effet qu'il lui attribue, car comme les vaisseaux sont attachés aux chairs qui les environnent, ils les suivent par leur ressort, lorsqu'elles se retirent. Paré a fait d'autres découvertes plus importantes, il est le premier qui a fait la ligature des vaisseaux dans l'amputation. Gourmelen s'est gendarmé en vain contre cette ligature des vaisseaux; malgré tout ce qu'il a pu dire, cette méthode a été trouvée très-utile, & a été suivie.

J'ai trouvé encore d'autres nouveautés dans Paré; il ne se les attribue pas, mais je ne les ai point rencontrées ailleurs. L'une qu'il est le premier où je vois l'usage du couteau courbe pour couper les chairs, il ne paroît pas que Maggius, qui a écrit peu de temps avant Paré, s'en soit servi, il ne le dit pas dans sa description : je ne voudrois pourtant pas assurer que l'on ne s'en soit servi avant Paré, il y a un endroit dans Botal qui le feroit soupçonner. Dans la description qu'il donne de la maniere dont on faisoit l'opération de son temps, il se sert seulement du mot de *cultro* (*a*) à l'ablatif, sans dire que ce couteau étoit courbe : mais son commentateur Van Horne dit, *cultrum intelligit instar corniculatæ lunæ falcatum.* Botal se sert du mot de *novacula*, Mais Hildam, qui s'est servi du couteau courbe, emploie aussi le mot de *novacula*.

L'autre nouveauté que j'ai vu dans la description de Paré, est qu'il coupe les chairs entre les deux os de la jambe; il se servoit pour cela d'un bistouri un peu courbe. Il n'est pas sûr que Paré soit l'auteur de ces

(*a*) De vuln. sclop. c. 22. p. 788. il dit : *Duplici modo chirurgica ars, dum fas est, amputare solet, nempe sera & cultro,*

CHIRURGIE. *Année 1732.*

deux dernieres nouveautés, il n'auroit pas manqué de s'en faire honneur, comme il a fait des précédentes, puisqu'elles sont d'une grande utilité : car l'on s'en est toujours servi depuis ce temps-là.

Il y en a encore une autre que je ne trouve point avant lui, & qu'il ne s'attribue pas plus que les deux dernieres, c'est qu'après avoir lié les vaisseaux, il ramenoit la peau & les chairs sur les os, & les y contenoit en faisant quatre points d'aiguille en croix, aux levres de la plaie. Sans doute que cette méthode se pratiquoit de son temps, mais elle étoit inutile, & même impossible en quelques occasions. Elle n'étoit d'aucun usage, 1°. lorsqu'on coupoit les chairs dans la partie morte, parce que les chairs & la peau sphacelée ne pouvoient soutenir les points d'aiguille, elles se seroient facilement déchirées. 2°. Ceux qui coupoient dans le vif, & qui appliquoient les fers chauds sur toute la surface de l'amputation, ne pouvoient aussi s'en servir, à cause de la croûte qui s'y formoit, & parce que ces chairs étant à moitié cuites devoient se déchirer facilement. Ceux mêmes qui ne se sont point du tout servis de feu, ont été obligés de l'abandonner, à cause que lorsque les fils serroient un peu fort, elle causoit beaucoup de douleur, & produisoit de l'inflammation à la partie, ce qui obligeoit de couper les fils au plus vîte. Elle devenoit inutile, si on ne serroit un peu les fils. Le bandage seul satisfait à l'intention que l'on se propose dans cette méthode.

Daniel Sennerte décrit l'amputation de la même maniere que Paré.

Pigray ne differe de Paré, qu'en ce qu'il dit que lorsqu'il ne peut prendre aisément les vaisseaux avec le bec de corbin, il les cautérise avec le cautere actuel.

Cuillemeau est de même sentiment; outre cela il fait la ligature des vaisseaux d'une maniere particuliere (page 508). il perce la peau au-dessus de l'amputation avec une aiguille enfilée d'un bon fil qui conduit au-dessus, & au de-là du vaisseau, puis il perce la chair au-dessous du vaisseau, avec la même aiguille qu'il fait sortir sur la peau à un doigt du premier point, il embrasse de cette maniere le vaisseau & les chairs, qu'il serre, en liant les deux extrémités du fil sur une petite compresse qu'il y met, pour empêcher le fil de couper la peau. Cette méthode ne paroît avoir été suivie que de Dionis, encore y a-t-il fait un changement, comme je le dirai en son lieu.

Fabrice d'Aquapendente qui a écrit au commencement du dix-septieme siecle (*a*), coupoit les chairs dans le sphacelé, dont il laissoit l'épaisseur d'un doigt, comme Avicenne & Vésale, & par-là, dit-il, il évitoit l'hémorragie & la douleur; puis il appliquoit le feu sur la partie, jusqu'à ce que le malade sentît la chaleur, & qu'il se fût formé une croûte sur l'embouchure des vaisseaux.

Cette pratique a été enfin rejettée, parce qu'elle est sujette à plusieurs inconvénients. Le premier est que quelque précaution que l'on prenne pour brûler tout le mort que l'on laisse sur le vif, on doit craindre qu'il

(*a*) De Chirurg. operat. cap. 96. p. 123. edit. 1619.

n'en reste assez pour produire la corruption dans la partie saine. Le second inconvénient est que la partie sphacelée & cautérisée, étant séparée du vif par la suppuration, il reste un bout d'os alongé, qui retarde beaucoup la guérison de la plaie, qui ne peut se consolider facilement.

Marcus Aurelius Severinus (*a*) décrit l'opération comme Paré, il en differe pourtant en ce qu'il ne fait point la ligature des vaisseaux. Il se contente de ramener la peau par dessus la plaie. Il recouvre les vaisseaux, il y assujettit cette peau avec du fil passé en croix, ensilé dans deux aiguilles. Nous avons fait voir ci-dessus les inconvénients de cette méthode.

Guillaume Fabrice Hildan (*b*), après avoir lié le membre très-fortement, pour suspendre la circulation du sang, assujettit la partie sur un banc avec une bande; il enveloppe le membre avec une espece de manche de cuir, dont l'extrémité peut être serrée en forme de bourse, puis il coupe les chairs dans le vif jusqu'à l'os, avec un rasoir ou autre couteau courbe tranchant des deux côtés. Il dépouille l'os de son périoste, & lorsqu'il y a deux os, il coupe les chairs qui se trouvent entre deux avec un bistouri un peu courbe, après quoi il enveloppe la chair coupée, en serrant les cordons de la manche, & par son moyen il retire les chairs en haut, il découvre l'os, & empêche que le sang qui sort des vaisseaux ne cache l'endroit où l'on doit appliquer la scie avec laquelle il coupe l'os: puis ayant ôté la manche & les liens, il applique le cautere actuel sur les vaisseaux, jusqu'à ce qu'il s'y soit formé une croute pour arrêter le sang.

Ce que Hildan a de singulier, c'est 1°. qu'il se sert d'un banc pour assujétir le membre qu'il veut amputer; mais cela paroît très-inutile, & peut même être embarrassant, ce qui est cause que l'on ne l'a pas suivi en cela. 2°. Il se sert d'une espece de manche de cuir qui est aussi plus embarrassante qu'utile, puisque l'on se sert avec plus de facilité & de promptitude d'une bande de linge large & fendue en deux par une de ses extrémités. Hildan s'est aussi quelquefois servi du couteau rougi au feu pour couper les chairs. Il se sert du cautere actuel pour arrêter le sang des vaisseaux, principalement lorsque le membre est sphacelé; mais, selon lui, on peut se servir de la ligature, si le patient est jeune, robuste & pléthorique, & pour lors il fait la ligature du vaisseau comme a fait Ambroise Paré. Il cite mal-à-propos Celse, Galien & Avicenne sur la ligature des vaisseaux dans l'amputation, puisqu'ils ne l'ont faite qu'aux vaisseaux ouverts par des plaies; comme je l'ai dit ci-dessus.

Hildan ramene la peau & les chairs autant qu'il peut par dessus les os, sans les y assujétir avec du fil passé en croix dans les chairs & dans la peau, & dont il ne veut pas qu'on se serve pour les raisons que nous avons dites ci-dessus.

Vigier; qui a donné ses œuvres de chirurgie vers le milieu du siecle passé, faisoit l'amputation de la même maniere & avec les mêmes précau-

(*a*) Chirurg. lib. 2. pars prima, cap. 9. pag. 243. edit. 1632.
(*b*) Chirurg. lib. 7. cap. 23. *de sphacelo.*

CHIRURGIE. Année 1732.

tions que Pigray. Barbet a fait la même chose, il a écrit un peu plus tard que Vigier, Nuck les a suivis de près. Il est le premier qui parle du Tourniquet que le sieur Morel a inventé pour suspendre l'hémorragie, mais il trouve la ligature des vaisseaux si douloureuse, qu'il aime mieux se servir du cautere actuel. Il se trompe, car la ligature du vaisseau bien faite, est moins douloureuse & bien plus sûre que le cautere actuel. Nuck dit qu'on peut se servir d'une espece de champignon qu'il appelle *bovist*, & que nous nommons *vesce de loup*; (*a*) on s'en sert communément en Allemagne & en Hollande pour arrêter les hémorragies. Charriere, (*b*) Jean-Baptiste Verduc, (*c*) Dionis, n'ont fait que copier les auteurs qui les ont précédés dans la description qu'ils ont donnée de l'amputation. Mais Dionis donne deux nouveaux moyens d'arrêter le sang par la ligature des vaisseaux. Dans le premier, il lie le vaisseau avec un fil ciré & enfilé dans une aiguille, & se sert du valet à Patin pour prendre le vaisseau & le tirer dehors; il entoure le vaisseau avec le fil, il passe après cela l'aiguille & le fil à travers l'extrémité du vaisseau, puis il le lie & le fixe de maniere qu'il ne peut se déranger par la pulsation du sang. Dans le second moyen, il prend deux aiguilles enfilées du même fil ciré, il en passe une au-dessus du vaisseau dans les chairs qu'il traverse avec la peau, & qu'il fait sortir à deux travers de doigt au-dessus de l'amputation. Il perce avec l'autre aiguille les chairs & la peau au-dessous du vaisseau, & la fait sortir à un demi-travers de doigt de l'autre point d'aiguille; il met entre les deux une petite compresse sur laquelle il noue ces deux fils, & serre ainsi le vaisseau. Ce second moyen ne differe de celui dont parle Guillemeau, que parce que ce dernier ne se sert que d'une aiguille.

Le valet à Patin est une espece de pince qui a été inventée vers le milieu du siecle passé, & dont on ne fait pas aujourd'hui un grand usage. M. Garangeot, maître chirurgien de Paris, en donne la description (*d*) & la figure. Dans le commencement qu'on s'est servi de cet instrument, on y passoit un fil en nœud coulant, on tiroit l'artere en dehors avec le valet à Patin, & l'on lioit l'artere à nud sur laquelle le fil n'étoit pas fixé, de maniere qu'il ne pût couler, ce qui étoit sujet à deux inconvénients. 1°. Si on serroit le fil un peu fort pour l'empêcher de couler, il coupoit peu-à-peu l'artere dont le bout lié se séparoit trop tôt, & l'hémorragie se renouvelloit plus dangereusement qu'auparavant. 2°. Si la ligature que l'on faisoit étoit un peu lâche, la pulsation continuelle du sang poussoit peu-à-peu le fil, & le faisoit couler jusqu'à l'extrémité du vaisseau qu'il abandonnoit. Dionis a voulu remédier à ce défaut, en passant le fil à travers le vaisseau, dans le premier moyen qu'il propose, & qui n'a pas été suivi, parce qu'il est trop composé. Le second moyen l'est encore davantage, il est aussi plus douloureux. Aujourd'hui on lie les arteres à la maniere de Paré, qui est la plus simple, & suivie de tous les bons prati-

(*a*) Voyez les Mém. de l'Acad. de cette année 1732. p. 33.
(*b*) Edit. 1721. p. 322.
(*c*) Edit. 1721. p. 351.
(*d*) Traité des instrum. de Chirurg. tom. 2. pag. 13. & suiv.

ciens. On paſſe l'aiguille, comme je l'ai déjà dit, à travers les chairs qui ſont autour de l'artere, & l'on noue les deux bouts du fil ſur une petite compreſſe de linge. Dionis dit auſſi qu'on peut arrêter le ſang avec un bouton de vitriol, ce qui a été pratiqué & recommandé par pluſieurs praticiens du dernier ſiecle.

Le vitriol de Cypre, qui eſt celui dont on ſe ſert pour brûler l'orifice des arteres ouvertes, & qui y fait un bon eſcarre, n'arrête pas ſi promptement le ſang que le cautere actuel & la ligature, il faut qu'il ſe liquefie pour s'inſinuer dans les pores des chairs; ainſi ce remede ne peut agir que lentement. Le ſang auroit bientôt franchi la barriere qu'on lui oppoſe, ſi on ne prenoit de grandes précautions : ceux qui s'en ſont ſervis, ont mis des compreſſes graduées ſur le bouton de vitriol, & d'autres compreſſes longues ſur le paſſage des vaiſſeaux, de maniere qu'au moyen d'un bandage un peu ſerré, les chairs pouvoient être comprimées ſur les vaiſſeaux.

On ne manquoit pas de mettre un garçon qui tenoit inceſſamment la main ſur le moignon. On prenoit, à la vérité, les mêmes précautions dans les autres appareils de l'amputation, mais ſur-tout dans celui-ci on y avoit une attention très-exacte.

Au ſurplus on évitoit de ſe ſervir de forts ſuppuratifs, pour ne point donner occaſion à l'eſcarre de ſe ſéparer trop promptement, & de tomber avant que l'extrémité du vaiſſeau fût entiérement reſſerrée & tout-à-fait bouchée.

Il ne ſera pas hors de propos d'expliquer ici l'action des eſcarotiques. Je vais donner mes conjectures ſur cette matiere, qui eſt remplie de difficultés comme beaucoup d'autres. Il me paroît qu'il eſt toujours bon de les haſarder, cela engagera ſans doute quelques phyſiciens à les examiner avec attention, & peut-être à en propoſer de plus vraiſemblables, que l'on recevra avec plaiſir.

On fait en général deux ſortes de cauſtiques ou cauteres; l'un eſt appellé *cautere actuel*, & l'autre *cautere potentiel*. Le cautere actuel eſt le feu, & tous les corps brûlants, comme le fer, l'eau & les huiles très-chaudes, &c. Lorſqu'on les applique ſur une partie, leur chaleur pénetre les chairs où il ſe trouve de l'air enfermé dans les liqueurs qui y circulent, cet air eſt raréfié & dilaté extraordinairement par la grande chaleur. Cette violente dilatation ſépare & déſunit toutes les parties entre leſquelles l'air ſe trouve logé, & en détruit ainſi la ſtructure. L'air dilaté s'échappe facilement des pores & des interſtices des chairs qu'il a détruites, il enleve en même temps toutes les parties aqueuſes qui s'y trouvent, ce qui eſt cauſe que l'endroit brûlé ſe ſeche, & qu'ils s'y forme une croute.

Le plomb fondu, le ſoufre fondu & les huiles très-chaudes, dont quelques praticiens ſe ſont ſervis, agiſſent de la même maniere.

Je fais de trois ſortes de cauteres potentiels, par rapport aux parties ſur leſquelles ils agiſſent. Les premiers n'ont d'action que ſur les chairs découvertes de la peau; les ſeconds agiſſent ſur la peau & les chairs, & les troiſiemes n'attaquent ſeulement que la peau.

Les cauteres de la premiere ſorte ſont le vitriol de Cypre, l'arſenic, le

sublimé corrosif, &c. Ils ne font escarres que dans les chairs, & n'en font point lorsqu'ils sont appliqués sur la peau. On ne se sert pour l'ordinaire que du vitriol de Cypre pour cautériser les vaisseaux, parce que l'arsenic & le sublimé corrosif agissent trop lentement, quoique d'ailleurs ils fassent un bon escarré. Ces sels absorbent l'humidité qui les dissout, au moyen de laquelle ils s'introduisent dans les pores des parties intégrantes & insensibles qui composent les chairs, de la maniere dont je l'ai expliqué dans mon dernier Mémoire *. Le sang qui circule dans ces parties, y fournit incessamment de nouvelle humidité, qui vraisemblablement s'unit aux particules des sels à mesure qu'elles y arrivent, ce qui donne occasion aux particules salines de pénétrer de plus en plus dans les chairs, où elles trouvent toujours de nouvelle humidité qui s'accumule autour des sels; les pores qui les contiennent sont obligés de s'agrandir, les particules solides qui en forment les parois sont forcées de s'écarter & de se désunir, & par ce moyen toute la tissure des fibres qui composent les vaisseaux & les chairs est bouleversée, & forme une substance qui n'est plus chair, & ne peut plus recevoir aucune nourriture.

* En cette année 1732. p. 44.

Les cauteres potentiels de la seconde sorte sont de plusieurs especes. Il y en a de liquides, il y en a de solides. Les liquides cautérisent la peau & les chairs dans l'instant qu'on les y met; tels sont l'huile de vitriol, l'esprit de nitre, l'eau régale; leur action est fort vive. L'esprit de sel & l'esprit de vitriol ne cautérisent que légérement; on n'emploie pas ordinairement ces esprits seuls pour cautériser, mais seulement lorsqu'ils sont joints à quelques parties métalliques ou salines; on emploie plus souvent le beurre d'antimoine, le beurre d'arsenic, l'huile ou la liqueur du mercure qui provient des lotions du turbit minéral.

Les caustiques solides sont ou métalliques ou salins. Les métalliques sont la pierre infernale faite avec l'argent ou le cuivre dissous dans l'esprit de nitre ou l'eau-forte, &c.

Les caustiques salins sont ceux que l'on emploie ordinairement, & que l'on appelle proprement *cauteres*. Ils sont faits avec la chaux & la cendre gravelée, &c. on en fait avec la lessive de savonnerie, composée de soude, de chaux vive, de couperose, &c. mais ces cauteres ne sont pas si bons que les précédents.

Ces caustiques brûlent cautérisent la peau & les chairs, & produisent un escarre sans causer de grandes douleurs.

Pour expliquer l'action de ces caustiques, il faut observer qu'en général, toutes les matieres qui ont souffert un grand feu sont caustiques. Les unes perdent cette causticité en se refroidissant, comme sont tous les cauteres actuels. Les autres conservent leur causticité en se refroidissant, comme il arrive aux cauteres potentiels; la matiere éthérée, qui s'y est fait un passage & un courant pendant qu'ils ont été dans le feu, elle les y conserve après qu'ils sont refroidis, de la même maniere que la matiere magnétique se fait un passage & un courant dans les pierres d'aimant & dans le fer posés dans une certaine situation, & les y conserve après qu'ils sont retirés de cette situation. La matiere éthérée s'est fait un passage dans

la

la chaux & dans les eaux fortes pendant qu'ils ont été dans le feu, par une disposition & un arrangement qu'il donne aux parties qui les composent, ce qui les a rendus caustiques, elle y conserve ce passage après même qu'elles sont refroidies. Si l'on met la chaux dans de l'eau, elle s'y échauffe considérablement. Si l'on met de l'eau dans les eaux fortes, toutes liquides qu'elles sont, elles s'échauffent si fort qu'elles en deviennent brûlantes par la seule chaleur qui s'y produit, & principalement l'huile de vitriol qui a souffert un plus grand feu que les autres.

Les sels & les autres matieres dont on fait les cauteres potentiels ordinaires, ne deviennent caustiques que par une pareille disposition & un arrangement que le feu donne aux parties qui les composent, & qui fait que la matiere éthérée y circule en quantité, même après qu'elles sont refroidies. Cette matiere éthérée ranimée, pour ainsi dire, par celle qui circule dans la partie chaude sur laquelle le caustique est appliqué, passe dans les chairs, y entraîne avec elle des parties salines du caustique, excite quelque fermentation dans les liqueurs qui y circulent, & y raréfie extrêmement l'air qui s'y trouve, comme nous l'avons dit en expliquant l'action des fers chauds.

Voilà ce qui me paroît de plus vraisemblable pour l'intelligence de ce phénomene, en attendant que quelques expériences nous donnent occasion, ou à quelques autres, d'en proposer des plus probables.

Les caustiques de la troisieme sorte, agissent sur la peau. C'est improprement qu'on les appelle *escarotiques*, ils ne font point d'escarre, il ne paroît pas même qu'ils agissent sur l'épiderme qui reste dans son entier. Je ne les place dans ce rang, que parce qu'ils font à-peu-près le même effet que les corps très-chauds, qui ne restent que très-peu de temps sur une partie, ils ne produisent que des vessies sur la peau, & pour cela on leur a donné le nom de *vessicatoirs* (a).

On met au nombre des vessicatoirs les cantharides dont on se sert le plus souvent.

Le *Ranunculus tuberosus major. J. B. tom. 3, p. 417.*

Le *Flammula Ranunculus. Dod. pempt. p. 432.*

Le *Flammula. Dod. pempt. p. 404.*

Le *Flammula altera. Dod. pempt. p. 405*, qui est *le Flammula Jovis surrecta Ger.*

Fabrice d'Aquapendente aimoit mieux se servir de cette plante que des cantharides, parce qu'elle ne cause point d'accident à la vessie comme le font quelquefois les cantharides, selon lui. Pour moi je n'ai jamais vu arriver aucun de ces accidents, quoique j'aie ordonné un grand nombre de fois l'application des cantharides.

On emploie aussi très-souvent la racine de *Thymelea*.

Pour bien découvrir de quelle maniere agissent les vessicatoirs sur la peau, il n'y a qu'à examiner comment l'eau très-chaude & les fers chauds produisent le même effet.

(a) Willis, tom. I, de medic. operat. p. 268.

CHIRURGIE. Année 1732.

Si l'eau bouillante ou un fer très-chaud touche la peau en quelqu'endroit de notre corps, nous y sentons une douleur vive. Il se forme en peu de temps des vessies pleines de liqueur sur la peau. L'eau très-chaude ou bouillante n'est différente de l'eau froide, qu'en ce que l'eau chaude contient une plus grande quantité de matiere éthérée qui passe de l'eau dans la peau, elle la pénetre, elle dilate l'air enfermé dans les liqueurs qui y circulent : elle raréfie donc la lymphe qui se trouve dans les vaisseaux, & qui fait en partie la matiere de la transpiration, elle accélere son mouvement vers les vaisseaux excrétoirs de la peau. Ces vaisseaux délicats qui ne peuvent contenir la liqueur raréfiée, se rompent sous l'épiderme où ils se terminent; la lymphe que ces vaisseaux transportent pour la faire passer au travers les pores de l'épiderme, s'y épanche & produit une vessie.

L'expérience fait souvent voir pendant l'hiver qu'en se tenant auprès du feu, il se produit sur les jambes de pareilles vessies, quoiqu'elles soient quelquefois éloignées du feu de plus de deux pieds, selon que le feu est plus ou moins ardent. On produit le même effet avec les fers très-chauds que l'on approche de la peau sans y toucher.

Les cantharides & les autres vessicatoirs appliqués sur le corps vivant, excitent sur la peau les mêmes vessies remplies de liqueur. Il faut donc qu'il y ait dans les cantharides quelque chose qui, comme l'eau chaude & le fer chaud, raréfie la liqueur qui circule dans la peau : ce n'est point la chaleur actuelle des cantharides, on les applique froides, mêlées avec quelque onguent ou quelque pâte. Ce ne peut être vraisemblablement que le sel volatil que contiennent les cantharides, qui est très-subtil & très-dégagé, capable d'être mis en mouvement par la transpiration & par la chaleur que lui fournit la partie sur laquelle on l'applique. Ces sels, mis en mouvement, pénetrent la peau, font effervescence avec la lymphe, qui par sa raréfaction dilate & rompt les vaisseaux excrétoirs, produisent enfin le même effet que l'eau bouillante & le fer chaud; mais comme l'effervescence que les vessicatoirs excitent n'est pas si vive & si prompte, elle ne produit pas de douleur. Une preuve que les vessicatoirs ont besoin de la chaleur de la partie pour agir, c'est qu'ils ne produisent aucun effet sur les cadavres.

Van Helmont (a) paroît être le premier qui a fait cette observation. J'ai trouvé, comme lui, par les expériences que j'en ai faites à Namur, que les cantharides n'excitoient aucune vessie sur les cadavres, mais l'eau chaude & le fer chaud en produisent à cause de la quantité de matiere éthérée qu'ils fournissent à la peau. Van Helmont a encore observé que les cauteres potentiels ne font aucune escarre sur les cadavres, quoiqu'ils les dissolvent, j'en ai fait l'expérience.

J'ai appliqué une pierre à cautere sur une partie de cadavre humain, j'ai mis sur le cautere un morceau de peau appliquée par le côté de la graisse. J'ai trouvé quinze heures après le cautere fondu; la surface externe de la peau qui couvroit le cautere étoit de couleur incarnat de la largeur

(a) *Tractat. de potestate medicam.* n°. 60.

d'un pouce, le poil n'y tenoit plus & s'enlevoit facilement. Cette peau étoit très-ferme dans l'étendue de deux pouces, mais au-delà la peau avoit sa couleur & sa mollesse naturelle, & le poil y tenoit très-bien.

La graisse de cette peau, & qui touchoit immédiatement le cautere, étoit aussi devenue incarnat d'environ l'étendue d'un pouce & demi, mais elle étoit noire dans l'endroit où la pierre l'avoit touchée. Trois jours après cette graisse étoit dissoute de l'épaisseur d'une ligne, elle étoit très-brune & molle comme de la bouillie refroidie.

La peau de la partie sur laquelle la pierre avoit été appliquée, n'avoit aucun de ces changements, car quoique la pierre fut fondue, & qu'elle eût pu agir sur cette peau comme sur la graisse de la peau qui la couvroit, la peau n'avoit point changé de couleur, les poils y tenoient très-bien. Trois jours après, la matiere du cautere fondue n'avoit pas fait plus d'impression à la peau, mais les poils n'y tenoient plus si bien, l'épiderme s'enlevoit facilement en quelques endroits.

J'ai réitéré cette expérience avec de pareille pierre à cautere sur une autre partie de cadavre. J'ai appliqué cette pierre sur la peau, je l'ai recouverte d'une portion de la même peau disséquée, en sorte que la pierre étoit enveloppée de tous côtés de l'épiderme de la peau, la graisse du morceau de dessus étoit à l'extérieur; j'ai appliqué sur le tout des linges très-chauds.

J'ai trouvé quinze heures après, que la peau qui couvroit le cautere dessus & dessous étoit devenue brune, le cautere fondu, les poils se tiroient facilement, & ne tenoient plus en cet endroit. J'ai touché cette peau avec le bout d'une sonde, je l'ai trouvée comme de la bouillie refroidie, c'est-à-dire, dissoute jusques dans la graisse environ deux ou trois lignes de profondeur; sans doute la chaleur que j'ai portée dans cette partie avec des linges a produit cet effet.

L'on voit dans ce mémoire le progrès que la chirurgie a fait dans l'opération de l'Amputation. Elle est devenue moins dangereuse & plus sûre, les malades ne courent plus de risque de mourir par l'hémorragie pendant l'opération; & après l'opération, au moyen du tourniquet, & de la ligature des vaisseaux bien faite, on se rend maître de l'écoulement du sang. Elle est devenue moins douloureuse & moins cruelle depuis qu'on ne se sert plus de cauteres actuels. La guérison en est devenue plus facile & plus prompte, en évitant la suppuration, & en pansant rarement & doucement.

CHIRURGIE.
Année 1733.

Voici de nouvelles réflexions sur le même objet que M. PETIT a présentées l'année suivante à l'Académie.

Histoire.

QUAND un vaisseau, même un des plus gros, a été coupé, pourvu que, pendant un certain temps, on empêche le sang de sortir, & c'est ce qu'on fera par le moyen du nouveau bandage compressif, il se formera naturellement à l'extrémité ouverte du vaisseau, un caillot de sang qui la bouchera, & d'autant mieux qu'il sera soutenu par les chairs qui reviendront à l'entour.

Tout le monde sait combien le sang se coagule aisément, on en voit tous les jours l'expérience après une saignée, mais il est bon de connoître d'une maniere plus éclairée, la nature de cette coagulation. Le sang est un composé de trois parties différentes & assez hétérogenes; la limphatique qui est blanche; la globuleuse qui est rouge; la séreuse plus fluide que les deux autres & qui n'en est que le véhicule commun. La limphe destinée à nourrir tous les corps & à devenir chair, membrane, nerf, & toute autre partie solide, est par conséquent très-disposée à la coagulation, c'est même elle seule qui est coagulée, lorsque tout le sang paroît l'être; elle a enveloppé dans sa coagulation, les globules & la sérosité, & ce qui le marque bien, c'est que le *coagulum* ou caillot est en ce cas beaucoup moins ferme, que quand il n'est que de limphe.

La limphe est plus légere que les deux autres parties, elle prend toujours le dessus, pourvu que les circonstances le lui permettent. A l'ouverture des cadavres, où l'on voit ordinairement le sang du cœur & des vaisseaux coagulés, on trouve quelquefois des caillots formés en même temps de la partie globuleuse & de la limphatique, mais alors M. Petit observe que la partie supérieure du caillot est blanche & l'inférieure rouge, parce que la limphe, par sa légéreté, domine dans la supérieure. Cela suppose que les cadavres se soient refroidis dans la situation horisontale, ainsi qu'il arrive communément.

Si l'on fait l'amputation d'un membre à quelqu'un qui ait d'ailleurs les écrouelles, ou toute autre maladie qui vienne de l'épaississement excessif du sang, on en aura plus de facilité à arrêter le sang après l'opération, parce qu'il est très-disposé de lui-même à former à l'ouverture du vaisseau coupé, ce caillot qu'on y desire. Il en va de même dans tous les cas d'inflammation, puisque l'inflammation est un épaississement du sang qui l'empêche de circuler librement; dans la gangrene, où le sang est coagulé, il n'y a point d'hémorragie, quand on coupe dans la partie morte, il n'y en a pas même, quand on coupe un peu plus loin, & dans le vif, parce que le sang y commence déjà à être trop épais, pour s'épancher au dehors.

De tout cela M. Petit conclut que dans tous les cas, on peut compter sur le caillot qui bouchera le vaisseau, bien entendu que dans les cas moins favorables & qui sont de beaucoup les plus communs, on aura

employé la compreſſion. Il tire même une concluſion plus délicate, & qui peut d'abord ſurprendre ; il ne faut point aider la formation du caillot par des ſtiptiques que l'on appliqueroit à l'extrémité du vaiſſeau, pour y épaiſſir le ſang. Ils agiroient ſur les trois parties à la fois & les coaguleroient confuſément, c'eſt-à-dire, qu'ils coaguleroient bruſquement la limphe, qui enfermeroit dans ſon *coagulum* les deux autres parties, & le tout ſeroit d'une conſiſtance trop molle & pourroit ne pas réſiſter ſuffiſamment à l'impulſion du ſang d'un gros vaiſſeau. Il vaut mieux laiſſer à la limphe le temps de ſe ſéparer du reſte, après quoi elle formera ſeule un caillot plus dur.

CHIRURGIE.

Année 1733.

Sur la maniere d'arrêter les hémorragies des arteres ſimplement ouvertes.

Année 1735.
Hiſtoire.

NOUS avons parlé en 1731 d'après M. Petit le chirurgien, de la maniere d'arrêter les hémorragies qui viennent après l'amputation de quelque membre. Tout ce que peut alors la chirurgie, eſt d'empêcher l'écoulement du ſang par un bandage, par une compreſſion la plus commode & la plus avantageuſe qu'il ſe puiſſe & de donner à la nature le loiſir & la facilité de former un caillot de ſang qui fermera entiérement l'ouverture de la groſſe artere qu'on aura coupée. Mais ſi en d'autres occaſions, comme dans une ſaignée, l'artere n'a été ſimplement qu'ouverte, ſera-ce la même choſe pour arrêter l'hémorragie ?

Dans le cas d'un tronc d'artere coupé, le ſang qui continue de s'y rendre, ne doit plus y couler que juſqu'à l'endroit où il rencontrera une branche collatérale entiere, dont il enfilera la route, au moyen de quoi la circulation s'achevera. De cet endroit où il ſe détourne juſqu'au bout coupé, le ſang qui y étoit arrivé eſt ſerré par le bandage, il demeure ſans mouvement, il ſe coagule & devient le bouchon qui ayant acquis une certaine ſolidité, fermera ſuffiſamment l'artere, quand on aura ôté le bandage. Ce bouchon peut avoir quelques cinq ou ſix lignes de longueur, il eſt de figure à-peu-près cylindrique ; & ſi avant que d'être aſſez ſolide, il a laiſſé échapper au-dehors pluſieurs goutes de ſang, elles ſe feront amaſſées & coagulées autour de ſon extrémité & lui feront une eſpece de couvercle extérieur qui le débordera & l'affermira ſur le bout coupé de l'artere.

Dans le cas de l'artere ſimplement ouverte, & qui par conſéquent n'a rien perdu de ſon étendue, le ſang doit y couler encore comme il avoit toujours fait, le caillot néceſſaire pour la fermer ne peut être que de l'épaiſſeur de la membrane qui a été bleſſée, épaiſſeur très-peu conſidérable : & comment un caillot pourra-t-il ſe former malgré le mouvement continuel & rapide du ſang, & comment y réſiſteroit-il tandis qu'il ſe formera, étant toujours ſi mince & ſi foible ? On ſuppoſe que dans ce cas-ci le bandage aide toujours la nature, comme dans l'autre, mais la difficulté eſt de ſavoir ſi la nature pourra agir ſuffiſamment. Il eſt bien

CHIRURGIE.

Année 1735.

sûr que le bandage devra être beaucoup moins fort, puisqu'il faudra toujours laisser couler le sang dans l'artere ouverte, au lieu qu'on l'arrête entiérement dans l'artere coupée.

M. Petit, moins persuadé que le caillot dût se former dans un cas que dans l'autre, l'espéroit pourtant dans le cas le moins favorable. Il comprenoit que si dans l'artere coupée le bouchon étoit beaucoup plus fort & plus solide qu'il ne pouvoit l'être dans l'artere ouverte, du moins dans celle-ci le couvercle du bouchon seroit plus étendu & plus fort, parce que la compression modérée du bandage feroit toujours sortir hors du vaisseau, pendant la formation du bouchon, beaucoup de gouttes de ce sang qui couloit toujours, & qu'il s'en feroit un couvercle beaucoup mieux conditionné que dans l'artere coupée, où au contraire on empêchoit, autant qu'il étoit possible, qu'il ne s'épanchât du sang au-dehors. Or la partie du caillot que nous appellons le couvercle, est très-importante par rapport à l'effet qu'on en a vu. Placée au-dehors, comme elle l'est, elle tient le bouchon plus ferme dans sa situation, & lui donne plus de pied; de sorte qu'il se peut faire une espece de compensation entre deux caillots, dont l'un aura le bouchon plus fort & le couvercle plus foible, & l'autre le bouchon plus foible & le couvercle plus fort.

De plus, les arteres étant couvertes & enveloppées d'une espece de tissu cellulaire spongieux & assez mobile, au-lieu que leur membrane propre est plus ferme & plus fixe, il arrive que la lancette qui, en traversant ce tissu, va percer la membrane, continue ensuite à agrandir l'ouverture de la membrane, tandis qu'elle ne fait presque que pousser devant elle le tissu qui se laisse mouvoir, & lui résiste moins. Ainsi l'ouverture faite à la membrane est plus grande que celle du tissu, il sort plus de sang par l'une qu'il n'en peut sortir par l'autre, ce surplus de sang s'engage aisément, & s'arrête dans un tissu cellulaire, il s'y coagule, & forme un couvercle plus solide, & plus capable de soutenir le bouchon.

N.turellement M. Petit ne pouvoit faire autre chose que s'en tenir à ces conjectures, qui peut-être, parce qu'elles étoient trop fines & trop recherchées, en auroient été moins suffisantes; mais le hasard lui mit heureusement sous les yeux ce qu'il n'avoit fait que deviner. Il ouvrit le cadavre d'un homme mort subitement deux mois après avoir été parfaitement guéri d'une ouverture à l'artere brachiale. Il vit que les deux levres de la plaie ne s'étoient point réunies, mais qu'il s'étoit formé entre deux un caillot qui bouchoit exactement l'ouverture, & s'attachoit à toute la circonférence. Il avoit un couvercle en-dehors. M. Petit conserva cette artere, & il en a fait des expériences qui lui ont appris que le caillot n'avoit rien perdu de sa consistance, ni de son adhérence à l'ouverture de l'artere, pour avoir trempé deux mois dans l'eau, & ensuite trois ans dans l'eau-de-vie. Cela prouve que ce caillot est fort analogue aux cicatrices, & il doit l'être en effet, puisqu'il paroît formé comme elles des sucs destinés à la nourriture des parties.

Extrait d'un mémoire sur l'opération latérale de la taille.

Par M. MORAND.

MONSIEUR MORAND revenu de Londres où l'avoit conduit la curiosité de voir opérer le fameux M. Cheselden & de s'instruire avec lui, a publié un mémoire sur l'opération latérale de la taille. Mémoires.

Ce mémoire nous apprend que M. Cheselden, quoique content du haut appareil, voulut aussi éprouver l'opération latérale, parce qu'on ne peut trop, en matiere si importante, se tourner de tous les côtés & il eut de si grands succès que M. Morand revint en France très-persuadé des avantages de l'opération latérale, qui lui furent encore confirmés par ce qu'il en apprit dans la suite.

M. Cheselden, dit M. Morand, lie le malade comme au grand appareil; il le couche sur une table horisontale de la hauteur de trois pieds, en observant que la tête soit élevée. Il fait d'abord une incision aux tégumens aussi longue qu'il est possible, en commençant près l'endroit où elle finit au grand appareil; il continue de couper de haut en bas, entre les muscles accélérateur & érecteur gauche, & à côté de l'intestin rectum; il tâte ensuite pour placer la sonde, & il coupe dessus, le long de la glande prostate, en continuant jusqu'à la vessie, & en assujettissant le rectum en bas pendant tous le temps de l'opération avec un ou deux doigts, de la main gauche. Le reste de l'opération est comme dans l'ancienne méthode, avec cette différence qu'il lie les vaisseaux coupés.

M. Cheselden recommande d'avoir soin, continue M. Morand, que celui qui tient la sonde ne la pousse point du tout en devant, il assure que par son incision intérieure, il coupe totalement le sphincter & qu'il n'a jamais trouvé d'inconvéniens à couper la glande prostate; il conseille de ne point faire de plaie trop profonde, à la membrane grasse & celluleuse, située à la partie extérieure du rectum : il avoue naturellement que dans les commencements, il blessa l'intestin rectum à deux malades qui cependant guérirent tous deux & que cela arriva faute d'attention à conduire la sonde; il prétend qu'il est plus facile de nettoyer les vessies ulcérées, par cette méthode que par aucune autre; il cite un fait bien favorable à cette opération : un homme étoit destiné à être taillé par le grand appareil & l'incision faite, il fut impossible au chirurgien de tirer la pierre. M. Cheselden qui étoit présent fut invité à essayer lui-même, il fit son opération à la suite de la premiere, il tira une pierre pesante près de 12 onces & le malade guérit.

M. Morand nous apprend ensuite que pour faire son profit des opérations qu'il avoit vu faire à M. Cheselden, il fit beaucoup d'expériences sur les cadavres, qu'il travailla ensuite à une analyse exacte des parties intéressées dans l'opération & que, quand il fut muni des connoissances que l'anatomie lui avoit fournies, il proposa la pratique de cette opération à

M. Maréchal premier chirurgien du roi qui la jugea très-utile au bien public.

CHIRURGIE.

Année 1731.

Sous les yeux de M. Maréchal & en présence de plusieurs académiciens médecins & chirurgiens, la taille latérale fut d'abord pratiquée dans Paris par M. Morand & par d'autres une année entiere avec grand succès.

Les principaux avantages de cette méthode consistent en ce que le manuel en est bien plus facile que celui du grand appareil ; il est aussi plus sûr, parce que le chirurgien est guidé non-seulement par la crenelure de la sonde, mais mieux encore par le doigt index de la main gauche, à l'aide duquel il agit toujours & court moins de risque de se fourvoyer.

Dans la taille latérale on coupe, si l'on veut, certaines parties qu'on ne peut que déchirer dans l'autre taille ; il suit delà que l'extraction des grosses pierres est beaucoup moins difficile. Ceux qui ont été guéris par la taille latérale, n'ont été ni incommodés ni de fistule, ni d'incontinence d'urine ; & les chirurgiens n'ont pas eu le désagrément de voir ces communications de la plaie avec le boyau.

La taille latérale est non-seulement utile aux pierreux, mais elle semble avoir été encore imaginée pour secourir plus surement ceux qui par obstruction ou abscès au col de la vessie se trouvent dans la malheureuse nécessité de souffrir ce que l'on nomme l'*incision au Périné.*

Cette méthode enfin doit être préférée par les malades eux-mêmes ; toutes choses égales, l'opération par l'appareil latéral est moins longue & doit être moins douloureuse que par le grand appareil.

Cependant malgré les avantages démontrés de la taille latérale, M. Mery se déclara ouvertement contre elle, quand on commença à la pratiquer dans Paris ; M. Mery faisoit remarquer la maniere incertaine, périlleuse & presqu'aveugle, avec laquelle opéroit le frere Jacques, son premier auteur ; mais le frere Jacques se corrigea, se perfectionna, soit par ses réflexions, soit par des conseils ; il réussit en Hollande avec tant d'éclat, qu'on lui rendit des honneurs publics ; & enfin, M. Rau adopta sa méthode, ou du moins en prit le fond ; c'est delà qu'elle a passé en Angleterre, revêtue du nom de M. Rau.

M. Morand ne laisse point ignorer les revers qu'il a éprouvés dans la pratique de l'opération latérale. En 1731 il taille deux malades connus dans le monde, l'un principalement, & tous deux meurent le sixieme jour. Il s'éleve un cri dans Paris contre la nouvelle opération. On n'avoit pas entendu parler de toutes les cures précédentes, mais tout le monde sait qu'il s'est commis deux meurtres consécutifs. M. Morand obtint que les deux cadavres fussent ouverts en présence des médecins & des chirurgiens, & ils attesterent en forme ce qu'ils avoient vu dans les reins & dans la vessie, c'est-à-dire, des causes de mort sensibles & indépendantes de l'opération, qui se trouva bien faite de part & d'autre : ainsi M. Morand fut pleinement justifié & le public reprit confiance dans l'opération latérale ; il seroit très-préjudiciable au public qu'une bonne opération tombât dans le décri, parce qu'il lui seroit arrivé quelques malheurs d'éclat que les jalousies particulieres ne manquent jamais d'exagérer.

M. Morand

M. Morand finit son mémoire en observant que la méthode de frere Jacques, celle de M. Rau, & celle de M. Chefelden se rapportent toutes à la méthode de Celse dont on a seulement perfectionné les instruments & à laquelle on a donné le nom d'*appareil latéral.*

Il est singulier que la méthode de Celse qui étoit celle des chirurgiens de son temps ait été quittée pour le grand appareil ou l'opération de Marianus; ainsi, dans d'autres sciences, les hommes après avoir eu le bonheur de rencontrer d'abord le vrai, l'ont méconnu, & après avoir été pendant un temps les jouets de l'erreur, ils ont été trop heureux de revenir à la vérité.

TRAITEMENT

D'un abscès intérieur de la poitrine, accompagné des symptômes de la phthisie, & d'un déplacement considérable de l'épine du dos & des épaules; le tout terminé heureusement par l'évacuation naturelle de l'abscès par le fondement.

Par M. CHICOYNEAU, premier Médecin de LOUIS XV.

Mémoires.

MADEMOISELLE DE SÉRIGNAN, fille de M. le marquis de Sérignan, de Béziers, agée d'environ neuf ans, d'une constitution seche, maigre & fort vive, avoit les épaules, & sur-tout la gauche, plus relevées qu'à l'ordinaire, & le tronc du corps un peu plus penché que de coutume sur le côté droit, ce qui donna lieu à madame de Serre, sa grand'mere, de me faire appeller pour l'examiner, & voir s'il ne seroit pas possible de prévenir le progrès de cette difformité. M'étant donc rendu chez elle, & ayant fait déshabiller la jeune demoiselle, je remarquai d'abord, outre une maigreur générale, que le bord des omoplates du côté de l'épine étoit si relevé, qu'il laissoit entr'elles & les côtes un espace vuide de deux à trois travers de doigt; j'apperçus aussi que l'épine du dos, au lieu de former une ligne droite & perpendiculaire, s'étoit recourbée & écartée de sa situation naturelle depuis la quatrieme vertebre du dos jusqu'à celles des lombes; l'épine du dos décrivoit comme une espece d'arc, dont la convexité répondoit au côté gauche, & se manifestoit si sensiblement, un peu au-dessous de l'angle inférieur de l'omoplate, qu'elle paroissoit éloignée de la perpendiculaire de plus de deux travers de doigt.

Après avoir examiné cette jeune demoiselle avec toute l'attention possible, je ne conçus intérieurement aucune espérance de la guérir, mais, pour la consoler, je promis des remedes qui arrêteroient le mal & je me retirai en pensant uniquement à mettre en usage, dès que la saison le permettroit, quelques legers apéritifs entremêlés d'adoucissans, & par intervalles quelque minoratif, s'agissant non-seulement de résoudre les obstructions des tuyaux capillaires, mais encore de remédier à l'extrême maigreur de la demoiselle.

A peine quinze jours s'étoient écoulés, que je fus rappellé pour une fievre très-ardente qui avoit pris à cette jeune infirme avec frissons, qui étoit accompagnée d'une chaleur âcre & seche, qui redoubloit vers le soir, qui se soutenoit pendant la nuit & qui finissoit le matin par de petites moiteurs ou suaillements; il n'y avoit aucun lieu de douter que ce ne fût une fievre putride; le dégoût, la bouche mauvaise, la croute blanchâtre de la langue, les maux d'estomach & la tension du bas ventre avec gonflement étoient de la partie. Outre ces divers symptômes de la fievre putride, la malade étoit affligée d'une douleur tensive entre les deux épaules, d'une toux seche assez fréquente, & d'une petite difficulté de respirer, qui me firent comprendre que les poulmons étoient menacés ou atteints d'une fluxion inflammatoire. Ces accidens m'obligerent, malgré la délicatesse de la constitution & la débilité générale de la malade, de lui faire ouvrir la veine du bras, pour en tirer cinq à six onces de sang; je pris ensuite le temps de la diminution de la fievre, pour évacuer la pourriture par le moyen de quelque minoratif; je lui fis prendre, pour le même objet, pendant quatre ou cinq matins consécutifs, une once & demie chaque fois de sirop de chicorée, composé avec vingt à trente grains de rhubarbe, sans oublier les injections émollientes, pour entretenir la liberté du ventre, & je lui donnai tous les soirs une petite potion somnifere, pour calmer la toux, les agitations & les insomnies qui la tourmentoient infiniment. Par tous ces secours, de même que par l'usage d'une légere teinture de quinquina, & sur-tout par un régime exact, je vis diminuer la fievre, au bout d'une vingtaine de jours, de même que tous les autres accidens qui marquoient la pourriture que j'avois soupçonnée; mais la fréquence du pouls & les accès précédés & entremêlés de petits frissons, ne laissoient pas de subsister avec une chaleur âcre, seche & ardente; les quintes de toux étant devenues plus fréquentes, la difficulté de respirer plus grande, & la douleur tensive de la poitrine plus marquée, me firent juger que la fievre aigue s'étoit changée en fievre lente, que l'inflammation intérieure des poulmons s'étoit terminée par la suppuration, & qu'en conséquence la phthisie, étoit inévitable. En effet, le moyen de se flatter que la nature, d'ailleurs très-affoiblie par la violence de la fievre aigue qui avoit précédé, pût trouver aucune ressource pour se déterger d'une suppuration, qui non-seulement avoit été occasionnée par sa cause ordinaire, je veux dire par une inflammation précédente, mais qui paroissoit encore fomentée par un déplacement des parties solides auquel il n'étoit pas possible de remédier; je crus donc qu'il n'y avoit point d'autre parti à prendre que celui de la cure palliative, c'est-à-dire, de donner à la malade du lait pour toute nourriture, & sur le soir le baume tranquille, pour appaiser les douleurs, les anxiétés, la toux & les insomnies.

Il se passa environ huit à dix jours, sans que je visse aucun bon effet de ce régime; cette jeune enfant, déjà épuisée par la violence du mal précédent, tomba dans une si grande débilité, que le pouls étant devenu très-petit, & fort inégal, j'appréhendai, & je crus même que la mort n'é-

toit pas éloignée, en sorte que, pour n'avoir rien à me reprocher, je demandai une consultation. MM. Verny & Lazerme, médecins de Béziers, furent appellés : ces médecins après avoir fait l'examen de la malade & après avoir oui le rapport de tout ce qui avoit précédé, jugerent comme moi, qu'il n'y avoit plus rien à espérer, & uniquement dans la vue de ne point laisser la malade & sa famille sans consolations, ils ordonnerent quelques petits cordiaux, quelques cuillerées de jus ou de coulis de perdrix, & à la place du lait, pour toute nourriture, un lait coupé & écrémé, ou du petit lait, mais les premieres cuillerées du coulis ayant provoqué une toux des plus violentes, & excité une chaleur encore plus ardente, & la petite demoiselle ayant marqué un dégoût invincible pour le petit lait, il fallut la remettre à son genre de nourriture ordinaire, & abandonner les cordiaux, de façon que nous ne nous attendions plus qu'à la voir mourir dans peu : les ressources de la nature cependant n'étoient pas épuisées, les gardes de la malade nous rapporterent que dans l'espace de temps qui s'étoit écoulé depuis la visite du soir jusqu'à celle du matin, c'est-à-dire, dans un espace de 14 à 15 heures, la malade avoit rendu plusieurs fois, & avec assez d'abondance par le fondement, une matiere blanchâtre liquide, & pourtant gluante, semblable à du pus, & que cette évacuation avoit été précédée, & étoit accompagnée de grandes épreintes, ou vives irritations à l'anus, & à la partie inférieure du bas ventre. Les gardes ajouterent que les douleurs étoient par fois si cruelles qu'elles faisoient jetter les hauts cris à la malade. Nous examinâmes nous-mêmes les linges sur lesquels la matiere étoit répandue, nous reconnûmes sensiblement que c'étoit du véritable pus, & que les taches qu'elle laissoit sur ces linges, étoient en certains endroits un peu rougeâtres, & comme sanguinolentes.

Cette évacuation se soutint avec la même fréquence & la même abondance pendant plusieurs jours consécutifs; &, comme nous observions que du premier jour qu'elle avoit paru, & encore plus, à mesure qu'elle avançoit, tous les symptômes de mort diminuoient, nous ne doutâmes point que cette évacuation ne fût très-avantageuse.

Cette matiere blanchâtre & purulente ayant continué durant l'espace de dix ou douze jours à s'écouler avec abondance, nous comprîmes, avec joie, que l'abscès intérieur de la poitrine en étoit la source, & qu'il se vuidoit par cette voie. Nous n'ignorons pas que jusqu'ici l'on a cru qu'il étoit impossible que le pus des abscès, formés dans la poitrine, pût s'insinuer dans les routes de la circulation & s'échapper ensuite par les selles ou par les urines; la vérité est néanmoins que la chose est possible & cela est prouvé par le cours de la maladie dont nous donnons la description; il est évident que dans le cas présent, la fievre lente, les redoublements, la toux, la difficulté de respirer, l'ardeur, la maigreur, la sécheresse, & la débilité générale étoient causés par un abscès intérieur de la poitrine, & qu'à mesure que le pus de cet abscès s'est évacué par le fondement, tous ces accidens ont disparu, de façon que nous avons enfin eu la satisfaction de voir revenir la jeune malade dans son état naturel après un temps fort long à la vérité; elle est restée au lit plus de cinquante jours &

dans un moment où l'on ne s'y attendoit point, ses forces lui permirent de sortir seule de son lit.

Dès-lors, il ne nous resta plus que le regret du déplacement des parties solides; & la juste appréhension que ce déplacement, venant à augmenter, ne causât bientôt une irréparable difformité; & peut-être aussi dans les suites, quelque funeste dépôt dans les parties intérieures essentielles à la vie. Occupé de ces tristes idées, je crus devoir examiner de nouveau l'état des parties qui s'étoient écartées de leur place naturelle, mais quelle fut ma surprise & celle des personnes présentes à cet examen qui étoient déjà instruites de l'état des choses, lorsque nous vîmes que les parties, bien loin de s'être encore plus dérangées, l'étoient, au contraire, beaucoup moins; les épaules, & sur-tout la gauche, dont l'élévation étoit auparavant si considérable, paroissoient presqu'entiérement applaties, & comme collées à la surface extérieure des côtes, ne laissant quasi plus de vuide; & quant à l'épine du dos que nous avions vue, peu de temps avant la naissance de la maladie aigue, si éloignée de sa ligne de direction, formant comme une espece d'S, elle s'étoit rapprochée de plus d'un travers de doigt de la place qu'elle doit naturellement occuper.

Un événement si inespéré me fit réfléchir attentivement à ce qui pouvoit en être la cause, & je ne doutai point que le déplacement de ces parties n'ait été occasionné par la même tumeur intérieure de la poitrine; cette tumeur s'étant sans doute formée vers la partie postérieure de cette région, & portant sur les côtes de l'épine du dos, avoit, par son accroissement & par son poids, obligé cette partie du corps de s'écarter de sa situation naturelle, & cette tumeur étant venue ensuite à se dissiper, l'épine du dos avoit repris sa direction.

Le premier de ces deux événements fortunés prouve que nous ne devons jamais désespérer, dans les cas des suppurations intérieures de la poitrine, quoique la voie de l'expectoration soit fermée, le pus pouvant être repompé par les vaisseaux capillaires, & s'insinuer dans les routes de la circulation, d'où il peut être aisément porté par le moyen de la sérosité du sang aux glandes des intestins, s'y séparer & s'écouler enfin par la voie des selles, ou par celles des urines. L'autre événement donne lieu de considérer que le déplacement des os qui ne vient pas d'un vice héréditaire, & de leur mauvaise conformation naturelle, mais qui dépend uniquement d'une cause accidentelle ou extérieure, n'est pas toujours incorrigible, quand même ce déplacement seroit considérable & que les os seroient presque parvenu à leur dernier degré de solidité, il peut disparoître tout-à-coup lorsqu'on est assez heureux pour que cette cause qui a forcé les os de changer de situation vienne à être détruite, soit par les secours de l'art, soit par les forces de la nature.

Sur la fistule lacrimale.

IL y a dans l'œil une glande placée entre la partie supérieure du globe de l'œil & la voute de l'orbite. Dès que l'œil se meut, il frotte contre cette glande & en exprime une liqueur qui sert à enduire sa surface, à la rendre plus lisse, plus polie & plus mobile, desorte que ce mouvement-là même produit ce qui doit le faciliter. La liqueur sortie de la glande se répand en petits ruisseaux très-fins sous la surface interne de la paupiere supérieure, & sur la surface de l'œil, d'où elle tomberoit naturellement au plus bas de l'œil & en sortiroit bientôt pour aller mouiller la joue, si deux especes de goutieres que les bords des paupieres forment avec le globe de l'œil, sur lesquels ils appuyent, ne ramassoient la liqueur & ne la conduisoient vers le grand angle de l'œil où elle aura sa décharge. Ce sont deux petites ouvertures, que l'on appelle *points lacrimaux*, ouvertures de deux canaux fort courts, qui s'étant réunis, portent la liqueur dans un réservoir commun, nommé *sac lacrimal*, assez spacieux d'abord par rapport à ces parties-là, mais qui va toujours diminuant, & se termine par un petit canal étroit & court, appellé *canal nasal*, parce qu'il s'ouvre dans le nez, & y jette la liqueur. Quand elle est en si grande abondance qu'elle ne peut pas s'écouler toute par le nez, & que l'œil trop plein en laisse tomber une partie sur la joue, ce sont les larmes plus proprement dites que, quand elles ne s'extravasent pas.

M. Petit le chirurgien, d'après qui nous parlons, croit que les paupieres qui se meuvent souvent & bien plus souvent qu'on ne pense, poussent toujours par ces mouvements fréquents & très-brusques la liqueur des larmes vers le grand angle de l'œil, d'où elle se rendra dans le nez. Il n'est pas même nécessaire que, dès qu'elle est arrivée au grand angle, elle enfile la route des points lacrimaux, elle peut sans inconvénient s'amasser en une certaine quantité, avant que de couler, & M. Petit détermine le lieu où elle s'amassera.

Mais il regarde, comme cause principale du passage de la liqueur dans le nez un jeu de siphon qu'il trouve qui résulte de la position que les points lacrimaux ont entr'eux & avec le sac lacrimal. La liqueur pompée par un canal plus court tombe dans un plus long, pour être versée où il faut. Cette action de siphon s'unit à celle des paupieres & y supplée, quand il en est besoin, comme pendant le sommeil, où les paupieres n'agissent pas & où il suffit d'une seule cause pour pousser les larmes, puisqu'alors l'œil en exprime moins de la glande lacrimale.

Toute cette structure si délicate & qui le paroîtroit encore beaucoup plus, si nous en faisions une description plus exacte, ne doit pas être fort difficile à déranger. Si par quelque cause que ce soit, il survient une obstruction au canal nasal, qui, par son extrême finesse, en est assez susceptible, les larmes qui ne pourront plus se dégorger dans le nez, séjourneront dans le sac lacrimal & s'y amasseront en grande quantité. Si

elles sont douces, & une espece d'eau pure, elles creveront le sac par la seule force que leur quantité leur donne; si elles sont âcres & salées, elles rongeront, corroderont quelque endroit du sac, par où elles s'échaperont & cela même pourra arriver, avant qu'il s'en soit fait un grand amas. Alors par la mauvaise nature des larmes, il se fait une fermentation qui produit du pus, dont la corrosion est encore plus forte, & ce pus se creuse une espece de trou caverneux qui est une vraie fistule, que l'on appelle *lacrimale*. Dans le premier cas où les larmes étoient douces, il est bien vrai qu'il y a aussi une ouverture par où elles s'échappent, mais cette ouverture n'est pas *fistuleuse*, ou fistule. Seulement elle le peut devenir assez aisément, car les larmes peuvent s'aigrir par leur séjour dans le sac lacrimal. Il faudra avoir soin de le vuider souvent, en le comprimant.

M. Petit compte une troisieme espece de maladie qui seroit fistule sans être lacrimale. C'est lorsqu'il se forme au coin de l'œil un petit abscès proche des points lacrimaux, qu'il les bouche par son inflammation. Alors les larmes qui ne peuvent entrer dans les premiers canaux où elles devoient être reçues, se répandent nécessairement au-dehors, comme elles feroient dans une fistule lacrimale, & c'est ce qui a pu faire croire que cette maladie en étoit une, mais réellement les larmes ne sortent point par une ouverture fistuleuse. Il y a cependant une fistule qui est l'abscès, mais les larmes n'en sortent point, &, dès que cet abscès est percé, les larmes reprennent leur cours naturel, & tout le mal est guéri.

Toute cette théorie de la fistule lacrimale, n'est faite que pour amener un point de pratique important, une opération particuliere que M. Petit emploie dans cette maladie depuis plusieurs années, Car il ne l'a pas trouvée d'abord & elle est le fruit de son expérience & de ses réflexions. Il assure qu'elle lui a toujours réussi, & en effet sa grande simplicité & les raisons physiques sur quoi elle est fondée, s'accordent fort avec éloge.

» Pour déboucher le syphon, dit M. Petit, je fais une incision au sac
» lacrimal, j'y introduis une sonde cannelée, je la pousse jusques dans la
» narine & par ce moyen je débouche le canal. La cannelure ou gou-
» tiere de cette sonde me sert à conduire dans la voie qu'elle vient de
» tracer, une bougie avec laquelle je tiens ce canal ouvert. Je change
» tous les jours cette bougie. J'en cesse l'usage, quand je crois que la
» surface interne du canal est bien cicatrisée; alors les larmes reprennent
» leur cours naturel de l'œil dans le nez, & la plaie extérieure se ferme
» en deux ou trois jours. «

Voilà en peu de mots l'opération que j'ai pratiquée avec succès depuis plusieurs années. Je n'entre point dans le détail du manuel, personne ne doute que la parfaite exécution ne dépende de la dextérité du chirurgien.

Toute difficile que paroisse cette opération, elle est cependant si simple & si conforme aux loix naturelles, que je me dispenserois d'insister sur les raisons de préférence, si les autres façons d'opérer ne trouvoient encore des partisans; mais comme on ne peut en juger que par comparaison, je vais rapporter succintement celles de ces méthodes qui sont ou qui ont été les plus usitées.

Avant que le ſiphon lacrimal fût connu, on ſe contentoit de faire l'ouverture de la fiſtule. L'ignorance où l'on étoit ſur le méchaniſme de cette partie ne permettoit pas de porter les vues plus loin; auſſi ne réuſſiſſoit-on pas, à moins qu'il n'arrivât quelqu'un des haſards dont nous parlerons ci-après. Mais il eſt étonnant que, depuis qu'on a connu les points lacrimaux, le ſac lacrimal & le canal naſal, on ſe ſoit contenté, pendant pluſieurs années, de faire à cette fiſtule, pour toute operation une ſimple ouverture. C'eſt ſans doute, parce que l'on ne ſoupçonnoit pas que l'obſtruction du canal lacrimal, fût la cauſe du larmoyement. Ceux qui depuis l'ont connu ou ſoupçonné, ont imaginé de pratiquer un trou, du ſac naſal dans le nez, pour ménager le paſſage des larmes. Ce trou ſe faiſoit à la hauteur des points lacrimaux, ſoit avec un poinçon, ſoit avec un fer pointu rougi au feu. Le premier moyen ne réuſſiſſoit jamais; &, ſi le ſecond a réuſſi quelquefois pour la fiſtule, il reſtoit toujours un larmoyement. Le poinçon ne faiſant ſon trou qu'en écartant les parties, il devenoit inutile, parce que la réunion s'en faiſoit même aſſez promptement. Le fer rouge faiſoit mieux, parce qu'en brûlant, il occaſionnoit une perte de ſubſtance qui laiſſoit un trou par lequel on eſpéroit, que les larmes ſe procureroient d'elles-mêmes un paſſage dans le nez; mais voyant que, malgré cela, le larmoyement ſubſiſtoit, on a cru qu'après la guériſon de la fiſtule, ce trou ſe bouchoit; & qu'il ne ſe bouchoit que, parce que l'on ne l'avoit pas conſervé ouvert, pendant tout le traitement, ou du moins juſqu'à ce qu'il fût cicatriſé au point que les chairs en croiſſant ne puſſent le boucher. C'eſt pour cela que depuis on a fait tout ce que l'on a pu pour conſerver l'ouverture, ſoit avec des tentes de linge, ſoit avec des ſondes, ou des cannules de plomb, d'or ou d'argent.

J'ai moi-même fait cette opération, & j'étois bien perſuadé que le nouveau conduit que j'avois pratiqué, s'étoit conſervé, puiſqu'après la guériſon de la fiſtule, le malade, en ſe mouchant, faiſoit ſortir l'air par les points lacrimaux; cependant je n'eus pas la ſatisfaction d'avoir remédié au larmoyement. Ayant réfléchi ſur ce fait, je me perſuadai que, pour que les larmes coulaſſent librement dans le nez, un canal quelconque ne ſuffiſoit pas, & qu'il en falloit un, tel que la nature nous l'a donné. En effet en perçant un trou à la hauteur des points lacrimaux, le nouveau canal *A. A. B. N.* abolit la fonction du ſiphon lacrimal; la longue branche de ce ſiphon *B. D.* devient inutile, & les larmes perdent la pente qui les conduiſoit dans le nez. Par mon opération, je ne change point la conſtruction naturelle du ſiphon, ſa branche inférieure conſerve toute ſa longueur & les larmes, toute la pente qui les conduit dans le nez.

Si par la méthode ordinaire quelqu'un a paru guéri, ſans larmoyement, il ne faut point l'attribuer à cette méthode. Il y a des perſonnes qui ont l'œil moins larmoyant que d'autres, & celles-là peuvent bien ſe paſſer de quelqu'une des cauſes qui facilitent l'écoulement des larmes. De plus, cela dépend auſſi de la direction qu'on donne à l'inſtrument avec lequel on perce; car, ſi au lieu de lui donner une direction horiſontale, on le pouſſe obliquement de haut en bas, alors on forme un canal plus long,

CHIRURGIE. Année 1734.

& la pente des larmes en est moins diminuée. D'ailleurs si, par cette méthode, l'on a vu des malades guéris sans larmoyement, ce peut-être parce que le canal natal s'est débouché naturellement, dans le même temps que le nouveau trou s'est fermé; ce qui a rétabli la fonction du siphon lacrymal. Il n'est point douteux que le canal nasal ne puisse quelquefois se déboucher sans opération. On en a l'exemple dans ceux à qui on guérit la tumeur lacrimale, par le moyen d'un bandage compressif; & c'est sans doute aussi parce que ce canal peut se déboucher naturellement, que la tumeur, & même la fistule lacrimale se sont quelquefois guéries, sans y rien faire. Ces cas ne sont pas sans exemple.

Observation d'une mole.

Par M. RIDEUX, de l'Académie de Montpellier.

Année 1735. Mémoires.

LA veuve d'un marchand de laine de Montpellier est accouchée d'une véritable mole, à l'âge de soixante-dix-sept ans. Cette femme a été mere de neuf enfants, & accoucha du dernier à l'âge de cinquante-un ans. Elle a toujours eu ses ordinaires bien réglés, & pour le temps & pour la quantité, jusqu'à l'âge de cinquante-quatre ans, dans laquelle année ils furent tout d'un coup supprimés, sans qu'elle se fût apperçu dans les précédents d'aucune diminution, ce qui peut faire soupçonner que cette cessation ne fut que l'effet d'une nouvelle conception. Cette femme est née avec une très-bonne constitution, qu'elle a toujours conservée par une grande frugalité; elle fut pourtant attaquée d'une fievre putride il y a quelque temps, & comme les remedes lui étoient aussi nouveaux que les maladies, j'eus peine à la résoudre d'en faire; mais les accidents de la fievre un peu violents l'ayant rendue plus docile, elle fut saignée deux fois du bras & une fois du pied, & prit deux fois l'émétique dans des portions purgatives. Par le secours de ces remedes, la fievre & les accidents diminuerent, & cette diminution suffit pour qu'elle ne voulût absolument plus rien faire.

Je fus prié quinze jours après de revoir la malade, & elle me dit que depuis que je l'avois quittée, elle avoit senti, par intervalle, des douleurs vives dans le bas-ventre, & me marqua précisément l'endroit au bas de l'hypogastre, où je trouvai véritablement quelque résistance; mais comme la malade étoit fort ventrue, je n'en tirai pas de grands éclaircissements; elle me dit encore que ces douleurs avoient été suivies d'une petite perte blanche, qui avoit même fort augmenté ce jour-là, & que depuis la nuit précédente elle avoit des envies fréquentes d'uriner & d'aller à la selle, mais souvent inutilement. Lorsque j'y retournai le lendemain, je trouvai la malade jettant des hauts cris, me disant qu'elle n'avoit pas uriné depuis le jour précédent, que la perte avoit fort augmenté, & se plaignant qu'elle sentoit en bas des douleurs semblables à celles qu'elle avoit eues autrefois en accouchant, & en effet, un moment après, dans le plus fort de

de ses douleurs, elle urina abondamment, & un instant après cette évacuation elle se délivra d'une véritable mole.

Après la sortie de ce corps étranger, la malade se trouva fort soulagée; la perte augmenta, devint colorée & dura six à sept jours, après lesquels elle finit totalement, & sa bonne santé lui revint. Dans des temps plus superstitieux la seule tendresse de cette femme pour ce corps auroit été une preuve qu'elle en étoit la mere; elle ne voulut jamais permettre qu'on le sortit de sa chambre jusqu'à ce qu'elle fût en état de le faire enterrer elle-même, & ce fut-là aussi où furent obligés de se rendre M. Caumette pour le dessiner, & messieurs Gauteron & autres habiles anatomistes pour l'examiner, qui convinrent tous que c'étoit une véritable mole.

Ce corps pesoit environ vingt onces, étoit fait comme une grosse poire, & tel qu'il est représenté dans la premiere figure, un peu plus convexe d'un côté que de l'autre. L'extérieur étoit d'une couleur rouge foncée, telle à peu près que celle des arriere-faix ordinaires; elle paroissoit d'une substance autant charnue que membraneuse, dont l'épaisseur n'étoit que de deux lignes, & sa superficie étoit garnie de quantité de petits poils, qui sans doute n'étoient que des bouts de vaisseaux, & qui paroissoient former des petites franges.

Ce corps est représenté ouvert dans la seconde figure. L'ouverture en fut faite par M. Soulier, démonstrateur royal, qui y employa le scalpel, le rasoir & les ciseaux, & il n'en vint à bout qu'à différentes reprises. Le côté *A* est entier, & le côté *B* est disséqué. Toute la substance intérieure fut par-tout uniforme sans aucune apparence de configuration; tout cet intérieur étoit racorni, d'un blanc gris & luisant, ressemblant assez bien par la couleur à des cartilages de veau bouilli. Il n'y parut aucun vestige de sang ni d'aucune autre humeur, ainsi nous n'avons pas dans ce cas-ci à craindre qu'une concrétion de sang ou de lymphe nous ait imposé, & que nous ayons mal qualifié ce corps du nom de *mole*, puisque s'il y en a de véritables, comme il est très-certain qu'il y en a, celle-ci en porte tous les caracteres, non-seulement par l'examen exact qu'en ont fait avec moi de très-habiles anatomistes, mais encore par toutes les circonstances qui ont précédé & suivi cet accouchement.

Ainsi nous pouvons assurer que ce corps, dans son origine, avoit été un embrion, & peut-être même un fœtus bien formé, & accompagné de toutes ses membranes; qu'il n'avoit été métamorphosé en mole, que parce que l'animal, par quelque cause que ce soit, n'avoit pas pu se nourrir & croître, & avoit été oblitéré avec ses membranes dans le temps que son arriere-faix avoit grossi suffisamment, pour occuper toute la cavité de la matrice, dans laquelle il étoit contenu, & à laquelle il tenoit par une infinité de petits vaisseaux qui lui portoient les sucs nécessaires pour sa nourriture, & qui étant rompus lorsque la mole fut séparée de sa mere-nourrice, formoient la surface velue qu'on y appercevoit.

Les causes qui donnent occasion à la mole sont infinies; des embarras dans la veine ombilicale, ou dans son cours, un entortillement du fœtus

CHIRURGIE. Année 1735.

à son cordon, un vice dans l'esprit féminal du pere, ou dans le suc nourricier de la mere, qui l'empêche de pénétrer le tissu trop serré de l'embrion, quoiqu'il puisse pénétrer celui de l'arriere-faix (qui est plus en état de se conserver que l'animal, à mesure qu'il est moins éloigné de sa conception), comme une infinité d'autres causes, dont la connoissance seroit aussi inutile pour en prévenir les effets, que pour nous faire connoître la cause de chaque mole en particulier.

Ce seroit donc sans fondement qu'on voudroit nier les véritables moles, puisque, si quelque chose doit nous surprendre à leur égard, c'est de ce qu'elles ne sont pas plus fréquentes. Ce n'est pas aussi l'existence de celle-ci qui a donné occasion à ce mémoire; mais ce sont les circonstances qui l'ont accompagnée, & qui la rendent assez singuliere, comme sont, le temps qu'elle a resté dans la matrice de cette femme sans donner aucun signe de sa présence, la dureté qu'elle y a acquise, & l'âge auquel la mere l'a conçue & s'en est délivrée. C'est ce qui nous reste à développer.

Il y a tout lieu de présumer par ce qui a précédé, que cette femme conçut à l'âge de cinquante-quatre ans, & que la suppression de ses regles, qui survint alors tout d'un coup, fut une suite de cette conception. Le temps auquel l'embryon ou le fœtus périt, est aussi incertain & difficile à assigner que la cause qui le fit périr, mais il est très-certain qu'il mourut, (s'il est permis de me servir de ce terme) & fut oblitéré dans la suite, car il n'y auroit pas eu autrement de mole; & c'est en conséquence que le fameux Paré dit que *c'est chose assurée que toute mole, comme une méchante & cruelle bête, tue toujours le fœtus avec lequel elle est liée.* Quant à ce que l'animal mort ne se corrompit point, celui de Toulouse, dont l'histoire est si connue, & celui dont il est parlé dans les mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris, qui demeurerent si longtemps dans le ventre de leur mere, & qu'on y trouva pétrifiés, sont bien, pour le moins, aussi surprenants.

L'arriere-faix de ce fœtus, que nous appellerons présentement *mole*, profita ainsi seul de toute la nourriture que lui fournit la mere, de sorte que cette mole fut bientôt en état par son accroissement, de remplir toute la cavité de la matrice, dans laquelle elle étoit enfermée. La matrice pour lors, par une application immédiate de toute sa surface intérieure sur l'extérieure de la mole encore mollasse, lui servit de moule, & lui donna sa figure telle qu'on la voit dessinée.

Cette application immédiate (c'est-à-dire seulement contigue) de la mole à la matrice, l'exposa à toute l'action de cette derniere, qui par les contractions de ses fibres musculeuses, les oscillations de ses vaisseaux & le secours d'autres puissances étrangeres, comprima si fort ce corps qu'elle en rendit l'intérieur inaltérable par la solidité & la dureté qu'elle lui procura, dans le temps que la surface de cette mole, à l'épaisseur d'environ deux lignes, conserva un certain degré de mollesse par le moyen des liqueurs qui couloient dans les vaisseaux qui la tenoient suspendue à la matrice, & qui en faisoient la communication. D'ailleurs le peu de suc qui

pouvoit pénétrer dans l'intérieur de ce corps, & servir à sa nourriture, devoit être extrêmement divisé, & par-là propre à y conserver la solidité, & même à l'augmenter en s'y unissant par des superficies très-grandes par rapport à la masse. Ainsi voilà un corps qui en se nourrissant, devenoit plus dur tous les jours; & s'il y avoit resté davantage, il seroit sans doute pétrifié.

Si cette mole a eu par-là l'avantage de rester long-temps dans cette matrice sans se corrompre, elle a eu aussi celui de s'y cacher par l'attache de tous ses petits vaisseaux à la surface interne de la matrice, qui tenant ce corps également suspendu, empêchoient qu'il ne pesât sur aucun côté de la matrice, & qu'il ne pressât pas les parties voisines, & par-là cette mole étoit hors d'état de produire aucun des symptômes qui pouvoient la faire soupçonner.

Elle y seroit peut-être encore cachée, si dans la maladie qui survint à la mere, la fievre, les saignées & les émétiques n'avoient contribué à l'en détacher, & ce fut pour lors que les douleurs & la perte commencerent. Les douleurs durerent quelque temps, parce que la mole ne se détacha que peu-à-peu, & dès qu'elle le fut suffisamment pour comprimer le rectum & le col de la vessie, elle occasionna le tenesme & l'iscurie. Enfin il arriva que le lendemain au soir du jour que j'y étois revenu, cette femme se délivra de ce corps.

Comme elle n'avoit pas pu uriner de tout le jour, & que la vessie étoit fort tendue, cette grande tension de la vessie occasionna sans doute de fortes contractions dans tous les muscles & fibres charnues qui pouvoient la comprimer, & en exprimer l'urine qui y étoit contenue; en effet l'obstacle fut surmonté, & la malade urina beaucoup; mais comme ces puissances qui avoient comprimé la vessie, furent soutenues quelque temps dans le même état par la forte impression qui les avoit mises en action, & à portée de comprimer également la matrice, elles agirent aussi sur elle & sur la mole qui y étoit contenue, laquelle trouvant moins de résistance pour sortir, depuis que la vessie étoit vuidée & applatie, fut mise dehors. Cet accouchement eut les mêmes suites qu'ont les accouchements les plus naturels. Preuve certaine que ce corps ne tenoit à la matrice que comme un arriere-faix, & qu'en étant séparé, il remettoit la matrice dans son état naturel, & la mere en parfaite santé.

CHIRURGIE.
Année 1733.

REMARQUES SUR LES MONSTRES,

A l'occasion d'une fille de douze ans, au corps de laquelle étoit attachée la moitié inférieure d'un autre corps ; & à l'occasion d'un Faon à deux têtes, disséqué par ordre du roi.

AVEC DES OBSERVATIONS SUR LES MARQUES DE NAISSANCE.

Par M. WINSLOW.

PREMIERE PARTIE.

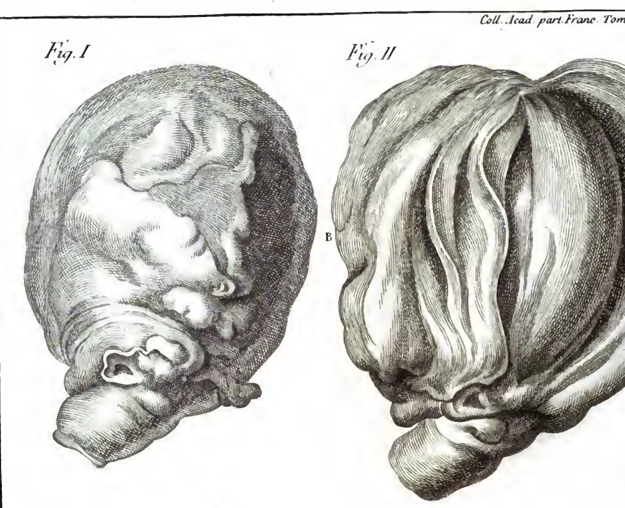
MONSIEUR WINSLOW, le 9 mai 1733, fut appellé à l'hôpital général pour voir une fille malade qu'on disoit avoir deux corps, & pour délibérer si l'on administreroit l'extrême-onction à une seule ou à deux. Cette fille, âgée de douze ans, étoit assez grande pour cet âge, & d'ailleurs bien formée, excepté qu'elle avoit à la région épigastrique, un peu vers le côté gauche, la moitié inférieure, c'est-à-dire, le bas-ventre & les extrémités inférieures d'un autre corps, qu'on prenoit aussi pour celui d'une fille.

Ce demi-corps étoit beaucoup plus petit à proportion que le corps entier, n'ayant qu'environ les deux tiers du volume de la pareille portion du grand. La situation étoit telle, que le ventre du petit corps regardoit le ventre du grand. On n'appercevoit dans le petit aucun vestige de tête, ni de bras, ni de poitrine, excepté une rangée de vertebres, dont on sentoit assez distinctement la portion supérieure être attachée & comme soudée à la moitié inférieure du sternum du grand corps, de maniere que leurs apophyses épineuses étoient tournées en devant, & que leurs portions arrondies regardoient le sternum de la grande fille. Le reste de cette rangée de vertebres ou épine du dos s'avançoit peu à peu sur le devant, en s'éloignant de plus en plus du corps entier.

La partie inférieure du dos & la partie supérieure de l'épigastre du corps imparfait ou petit corps, paroissoient confondues avec la partie inférieure de l'épigastre du grand corps.

Au reste, les deux bas-ventres étoient tout-à-fait séparés l'un de l'autre, & tournés l'un vers l'autre avec les bassins & les extrémités inférieures.

On ne distinguoit pas les vertebres lombaires du demi-corps, au lieu desquelles on sentoit, en y touchant, une espece de ligament plat très-fort, qui paroissoit attaché par une extrémité au bas des vertebres du dos, & par l'autre à l'os sacrum & aux parties voisines des os des hanches, appellés communément *os innominés*, de sorte que par le moyen de ce ligament le demi-corps étoit comme suspendu sur le devant du corps en-


Fig. I
Fig. II
B
A

tier. La pauvre fille étoit même obligée de le soutenir continuellement dans une espece d'écharpe pour se soulager du fardeau, & pour empêcher le ballottement, qui lui étoit fort incommode, sur-tout quand elle étoit debout, & faisoit quelques mouvements, ou marchoit. Elle étoit encore obligée de tenir les fesses du petit corps toujours enveloppées de linges à cause de l'écoulement des matieres fécales.

Les extrémités inférieures, c'est-à-dire, les cuisses, les jambes & les pieds du petit corps étoient toujours en attitude de flexion, & ne donnoient aucunes marques de mouvement. D'ailleurs la conformation externe ou superficielle du bas-ventre, des fesses & de toutes les autres portions des extrémités inférieures, étoit très-naturelle. Toutes ces parties paroissoient même bien nourries, grasses, & dans un état ordinaire d'embonpoint. La peau dont elles étoient couvertes, étoit comme une vraie continuation de la peau du grand corps.

La connexion de ces deux sujets paroissoit d'abord à la premiere inspection comme s'il y avoit eu dans le grand corps une grande ouverture au-dessus du creux de l'estomac, par laquelle le petit corps auroit fourré sa tête, ses bras, ses épaules & sa poitrine dans la cavité de la poitrine du grand, de sorte que le bas-ventre avec les extrémités inférieures auroient resté dehors, & la peau de l'un auroit été entiérement unie & comme incorporée avec celle de l'autre par leur rencontre mutuelle.

C'est ce qui avoit donné lieu de soupçonner à quelques-uns, que la moitié ou portion supérieure du petit corps pourroit être réellement cachée au dedans du grand, & que par conséquent il pourroit y avoir deux sujets entiers, dont chacun en particulier seroit capable de recevoir le même Sacrement. Mais ne voyant qu'une étendue ou capacité très-médiocre de la poitrine & du bas-ventre de la grande fille, & ayant considéré très-attentivement la connexion particuliere de l'épine du dos du petit sujet avec le sternum du grand, j'opinai que le petit n'avoit ni tête, ni bras, ni même quelque apparence de cœur, & qu'on ne pouvoit pas le regarder comme un sujet animé en particulier.

Le soupçon qu'on en avoit formé auparavant, auroit encore pu être poussé plus loin par l'observation suivante. Je remarquai pendant cet examen, que la fille portoit de temps en temps ses mains sur les fesses & sur les cuisses du petit corps, & qu'elle les grattoit. Je demandai pourquoi elle le faisoit, & si elle sentoit les impressions qui en arrivoient à ce petit corps. Elle me répondit qu'elle les sentoit très bien, & que cela lui faisoit plaisir.

Cette observation me fit souvenir d'une pareille, que j'avois faite sur un Italien âgé d'environ dix-huit ans, à la Foire de St. Laurent, l'an 1698. Il avoit, immédiatement au-dessous du cartilage de la troisieme côte, du côté gauche, une autre tête beaucoup plus petite que la sienne. L'inscription Vénitienne de son portrait, que j'ai toujours gardé depuis, marquoit que les deux têtes avoient été baptisées sous des noms différents, savoir la sienne, sous celui de Jacques, & l'autre, sous celui de Matthieu. La petite tête étoit située comme si un enfant caché dans le bas-ventre l'en

avoit poussée au-dehors pour regarder quelque chose. Elle étoit fort adhérante au grand corps par la moitié inférieure de la partie latérale du côté droit de la face; de sorte que l'oreille droite, & les parties circonvoisines de cette oreille, étoient cachées. Tout le reste de la tête & de la face, avec les cheveux & la plus grande partie du col, étoit entiérement dehors, & on y voyoit le front, les yeux, le nez, la bouche, les dents & le menton très-distinctement. Je lui demandai s'il sentoit quand on touchoit à la petite tête, & m'ayant répondu qu'oui, je cherchai une occasion favorable pour en être bien assuré. Je ne fus pas long-temps sans y réussir, car pendant que j'examinois toutes les parties de cette tête, je me saisis du moment, qu'un certain objet fit détourner le visage du grand garçon, & je pinçai avec mes ongles la peau derriere l'oreille de la petite tête. Le grand cria dans l'instant que je lui faisois mal, & je lui marquai que je l'avois fait exprès. Ainsi voilà deux expériences que j'ai faites moi-même de la communication du sentiment du toucher entre deux corps joints ensemble contre nature.

Pour revenir à l'histoire de la fille, comme elle étoit très-malade, je priai qu'en cas de mort on me fît avertir, & qu'on me permît d'en faire la dissection. Elle mourut quelques jours après, & en ayant été averti, je me transportai à l'hôpital. Feu M. Duvernay le professeur s'y trouva aussi, de même que M. Dupont, chirurgien-major des maisons de cet hôpital. Le sujet étoit déja très-altéré, & presque corrompu par la grande chaleur de la saison, ce qui nous empêcha de faire ce que nous aurions souhaité, & nous obligea à nous contenter des observations suivantes, d'autant plus qu'on étoit fort pressé pour l'enterrement, à cause de la puanteur.

L'estomac étoit unique & situé à l'ordinaire; mais d'un grand volume; il étoit flasque & très-médiocrement rempli. L'intestin duodenum en partoit comme de coutume, suivi naturellement de l'intestin jejunum, & à peu-près d'un tiers de l'intestin ileum, qui ensuite faisoit une bifurcation, & produisoit le reste de deux intestins ileums, l'un pour le grand sujet, & l'autre pour le petit. Chacun de ces deux ileums aboutissoit à de gros intestins ordinaires.

Le foie paroissoit d'abord simple, excepté que le lobe gauche, qui ordinairement est petit, étoit fort épais. La convexité ou face supérieure de toute la masse du foie étoit uniforme & sans apparence d'un foie double. La face inférieure portoit deux vésicules du fiel bien formées, l'une ordinaire & dans sa situation naturelle sous le lobe droit, l'autre extraordinaire & placée sous le lobe gauche. Ces deux vésicules alloient séparément au duodenum, à peu de distance l'une de l'autre.

Dans le petit sujet l'intestin colon, au lieu d'aboutir à celui qu'on appelle *rectum*, paroissoit se confondre avec la vessie, & en former une espece de cloaque avec les ureteres qui s'y terminoient aussi à l'ordinaire. Ce réceptacle commun de la matiere fécale & de l'urine n'avoit qu'une issue dont l'extérieur étoit en maniere d'anus confondu avec une petite portion de la partie naturelle externe du sexe féminin. Au reste, il n'y avoit dans ce petit sujet, ni au-dedans, ni au-dehors, aucun vestige d'organe de génération ou marque de sexe.

Dans ce même petit sujet toutes les parties inférieures étoient à l'extérieur très-bien conformées. Les lombes, le siege, les hanches, les cuisses, les jambes, les pieds, avec toutes les articulations, paroissoient être dans leur état naturel, & même les fesses, comme aussi ce qu'on appelle communément le mollet ou gras de jambe, marquoient très-bien la forme & la consistance ordinaire de ces parties. Je voulus, nonobstant la grande puanteur subitement arrivée par la chaleur de la saison, examiner particulierement le dedans de ces mêmes parties, dont j'avois vu & expérimenté si évidemment la communication de sensibilité qu'elles avoient avec le corps du grand sujet pendant la vie. M. Duvernay me dit que je pourrois y rencontrer ce qu'il avoit vu autrefois dans un sujet à peu-près semblable, savoir, qu'il n'y avoit point de muscles. Cela augmenta ma curiosité, & ayant moi-même disséqué ces parties d'un bout jusqu'à l'autre, je n'y trouvai aucun muscle, ni même la moindre fibre charnue; ce n'étoit que la seule graisse avec une distribution de vaisseaux sanguins & de nerfs, qui remplissoit l'intervalle de la peau & des os. Ces os étoient dans leur état naturel. J'ai trouvé quelque temps après dans l'histoire latine de l'academie par feu M. Duhamel, parmi les mémoires de l'année 1694, une observation très-courte de M. Duvernay, sur un fœtus à peu-près semblable, par l'extérieur, aux sujets que je viens de décrire, mais il n'y est pas fait mention de la structure interne de ce fœtus. Ainsi je ne sais si c'est l'exemple dont M. Duvernay m'avoit voulu parler. M. de Jussieu le jeune, de cette compagnie, a vu en son particulier la fille dont je viens de parler.

Ayant depuis en différents temps & à tête reposée, fait plusieurs réflexions sur ces phénomenes, j'ai trouvé de très-grandes difficultés dans le systême de ceux qui nient les germes originairement monstrueux, & n'attribuent la formation des monstres qu'au dérangement accidentel de la structure naturelle des germes originaires, soit par confusion de deux ou de plusieurs germes entiers, soit par destruction, changement, adhérance, &c. de quelque portion des germes naturels, selon les différents degrés & les différentes manieres de compression par les parties voisines. Ces difficultés, que j'avois ensuite abandonnées pendant quelque temps, se sont encore renouvellées à l'occasion d'un faon de biche à deux têtes, dont je fis la dissection & la description par ordre du roi, comme je dirai ci-après.

Ayant à cette occasion parcouru dans les Mémoires de l'Académie, toutes les observations qui s'y trouvent sur les monstres, les mêmes difficultés se sont beaucoup augmentées. Elles m'ont enfin paru presque insurmontables après avoir comparé ces observations les unes avec les autres, n'en ayant d'abord examiné que les deux les plus détaillées, dont l'une est employée pour le systême des monstres originaux, dans les Mémoires de l'année 1706 par M. Duvernay; & l'autre pour le systême des monstres accidentels, dans les Mémoires de l'année 1724 par M. Lemery.

CHIRURGIE.

Année 1733.

Faon à deux têtes.

Ce faon considéré comme étant debout sur les quatre pattes, avoit 14 pouces de hauteur, & autant de longueur. Le col & les deux têtes étoient d'une dimension proportionnée à cette mesure. L'une des deux têtes étoit posée sur le col, presque dans l'attitude ordinaire, mais tant soit peu inclinée sur le côté droit. L'autre tête étoit unie par la partie latérale inférieure du côté gauche de l'occiput avec la partie latérale inférieure du côté droit de l'occiput de la tête supérieure. La même tête latérale ou inférieure étoit posée de maniere que la tête supérieure étant vue de profil, on voyoit la tête latérale directement de front; elle paroissoit un peu plus grosse que l'autre.

Il y avoit trois oreilles, une au côté droit de la tête supérieure, une au côté gauche de la tête latérale, & une commune aux deux têtes. Cette oreille commune & mitoyenne étoit un peu plus large que les autres. Par sa convexité, elle étoit fort égale & simple, mais au fond de sa concavité s'élevoit une ligne saillante qui partageoit ce fond comme en deux conques, & ensuite continuoit le long de la concavité de l'oreille, en diminuant de saillie peu-à-peu vers l'extrémité de l'oreille, où elle se perdoit entiérement. Le bord de la concavité de chacune des deux autres oreilles, ou oreilles propres, étoit garni d'un poil blanc vers l'extrémité de l'oreille, lequel poil blanc environnoit le poil noir, dont le milieu de la concavité étoit médiocrement couvert. Le bord blanc de l'oreille mitoyenne ou commune jettoit de sa pointe une raye blanche qui alloit gagner la ligne saillante mentionnée ci-dessus, & divisoit la portion voisine du milieu noir en deux.

Les deux têtes étoient jointes par dehors jusques vers le milieu des joues voisines, de maniere qu'elles avoient chacune séparément leurs deux yeux à l'ordinaire, excepté que l'un des deux yeux de la tête latérale étoit un peu plus gros & un peu plus saillant que les autres yeux. Chaque tête avoit son nez, ses narines, son museau, sa bouche, ses mâchoires, son palais, sa langue & sa gorge. La mâchoire inférieure de l'une & de l'autre tête étoit également mobile, pour pouvoir servir à brouter; & les deux mâchoires étoient également garnies de dents à l'ordinaire.

Le col qui portoit ces deux têtes, de la maniere qu'il est dit ci-devant, étoit plus courbé qu'à l'ordinaire, & tant soit peu incliné à droite. Tout le reste du corps n'avoit rien de singulier à l'extérieur. Les deux côtés du col & du tronc du corps étoient légérement jaspés de tâches blanches, comme le sont pour l'ordinaire ces animaux dans le premier âge.

Je me suis contenté d'examiner par la dissection, les deux têtes, & de m'attacher principalement dans cet examen à ce que je trouvois de singulier dans les parties communes à ces deux têtes, en les comparant avec celles qui y avoient rapport dans chaque tête en particulier. Je remets le détail de la dissection à la seconde partie de ce Mémoire, pour des raisons que je dirai en même temps.

Les

CHIRURGIE. *Année 1733.*

Les difficultés que je proposerai ici à l'occasion des deux systêmes, regardent non-seulement ce qu'on a coutume d'appeller *monstre*, mais aussi tout ce qui se trouve d'extraordinaire dans la structure du corps humain, & dans celle des animaux, par addition, par défaut, par difformité, par transposition, par confusion, &c. de certaines parties, soit dans un seul sujet, soit dans deux ou plusieurs sujets unis ensemble contre nature.

J'exposerai ces difficultés par maniere de réflexions sur des exemples ou faits rapportés dans les Mémoires de l'Académie, & sur quelques autres bien avérés. Je commencerai par les sujets simples, je coutinuerai par les composés.

Mon dessein étoit de ranger sous la premiere de ces deux classes; parmi les sujets simples, ceux qui n'ont que quelque petite partie surnuméraire, ou double, triple, &c. Mais comme on applique aussi à ces derniers sujets, le systême des monstres accidentels, & de la confusion des germes originairement séparés, j'ai trouvé plus à propos d'en faire une troisieme classe particuliere, & de les placer après ceux de la seconde classe, qui comprendra les sujets dont la composition extraordinaire est formée des parties plus considérables, de même que ceux qui sont doubles, triples, &c. soit totalement, soit par portions.

Exemples de la premiere classe.

I.

1688. M. Mery fit dans l'hôtel royal des invalides, l'ouverture du cadavre d'un soldat qui avoit 72 ans, & il y trouva généralement toutes les parties internes de la poitrine & du bas-ventre situées à contre-sens; celles qui dans l'ordre commun de la nature, occupent le côté droit, étant situées au côté gauche, & celles du côté gauche, l'étant au droit. Le cœur étoit transversalement dans la poitrine, sa base tournée du côté gauche occupoit justement le milieu, tout son corps & sa pointe s'avançant dans le côté droit. Ses deux ventricules, ses oreillettes & ses vaisseaux avoient aussi une situation différente de l'ordinaire; car la plus grande des oreillettes & la veine-cave étoient placées à la gauche du cœur. Ainsi la veine-cave descendant le long des vertebres, perçoit à gauche le diaphragme, & occupoit aussi le même côté dans le bas-ventre jusqu'à l'os sacrum. La veine azygos sortant du tronc supérieur de la veine-cave, occupoit le côté droit des vertebres du dos. La plus petite des oreillettes & l'aorte étoient placées à la droite du cœur; en sorte que l'aorte produisoit sa courbure de ce côté-là contre l'ordinaire, & après avoir passé entre les deux portions du muscle inférieur du diaphragme, elle descendoit jusqu'à l'os sacrum, tenant le côté droit des vertebres des lombes, & ayant toujours la veine-cave à sa gauche. L'artere du poumon, en sortant du grand ventricule, placée au côté gauche, se glissoit obliquement à droite, au lieu qu'elle se porte ordinairement à gauche. Le poumon droit n'étoit divisé qu'en deux lobes, & le gauche en trois.

CHIRURGIE. *Année 1733.*

L'oesophage entrant dans la poitrine, passoit de gauche à droit au devant de l'aorte, & continuant sa route, il perçoit le diaphragme de ce côté là; en sorte que l'orifice supérieur de l'estomac se rencontrant dans le même endroit, son fond se trouvoit placé dans l'hypochondre droit, & le pylore dans le gauche où commençoit le duodenum, qui se plongeant dans le mesentere, en ressortoit au côté droit contre l'ordinaire; & là se trouvoit le commencement du jejunum. La fin de l'ileon, le cœcum & le commencement du colon étoient placés dans la région iliaque gauche, d'où le colon commençant à monter vers l'hypochondre du même côté, passoit sous l'estomac pour se rendre dans l'hypochondre droit, puis descendoit par les régions lombaire & iliaque droites dans la cavité hypogastrique.

Le foie étoit placé au côté gauche de l'estomac; son grand lobe occupant entiérement l'hypochondre de ce côté-là. Sa scissure se trouvoit vis-à-vis l'appendice xiphoïde du sternum, & son petit lobe déclinoit vers l'hypochondre droit. Les vaisseaux colidoques & la veine-porte parcouroient leur chemin de gauche à droit. La ratte étoit placée dans l'hypochondre droit, & le pancreas se portoit transversalement de droit à gauche au duodenum. Le rein droite étoit plus bas que le rein gauche; la veine spermatique droite sortoit de la veine émulgente ou renale droite, & la gauche du tronc de la veine cave. La capsule atrabilaire ou glande surrenale gauche recevoit sa veine du tronc de la veine-cave placée au côté gauche des vertebres des lombes, & la veine de la capsule droite sortoit de la veine émulgente au renale droite.

M. Duhamel, ancien secrétaire de l'académie, & prédécesseur de M. de Fontenelle, en a fait le rapport dans son histoire latine de cette académie, liv. III. chap. 2. à l'année 1689, mais comme elle y est trop raccourcie, j'ai suivi la relation originale que M. Maloet a fait voir à la compagnie, & qui, la même année 1688, a été signée de M. Duchesne médecin ordinaire dudit hôtel, de M. Morand le pere, qui en étoit le chirurgien-major, de M. Méry qui a donné le détail de la dissection à l'académie, & de M. Duparc, chirurgien de S. Côme, qui est encore en vie. On l'a depuis imprimée dans le recueil des anciens mémoires de l'académie, tome X. sous ce titre : *Observation faite dans l'hôtel Royal des invalides, sur le corps d'un soldat mort à l'âge de 72 ans.*

On avoit déjà vu à Paris, en 1650, un pareil exemple dans le meurtrier qui avoit tué un gentilhomme, au lieu de M. le duc de Beaufort, & dont le corps après avoir été roué, fut disséqué chez M. Regnier, docteur en médecine de la faculté de Paris, par M. Bertrand chirurgien très-expert & anatomiste. Le célébre Riolan étoit présent à la dissection, & il en a publié l'histoire avec des remarques, dans un traité particulier, intitulé *Disquisitio de transpositione partium Naturalium & Vitalium in corpore humano;* lequel Traité se trouve parmi ses *Opuscula Anatomica varia & nova*, imprimés à Paris, en 1652, in-12.

La même histoire est détaillée plus au long dans les Observations médicinales de Cattier docteur en médecine de Montpellier, sur le rapport

que le même chirurgien lui en avoit communiqué. Et Bonet, dans son *Sepulcretum*, liv. 4. sect. 1. obs. 7. §. 3. a presque entiérement copié la narration de Cattier. M. Falconet m'a averti, qu'il en est aussi fait mention dans les mémoires de Joly, qui, à cette occasion, rapporte qu'on avoit trouvé la même chose dans un chanoine de Nantes. Il m'a encore indiqué le Journal de Dom Pierre de St. Romuald, imprimé à Paris en 1661, où il est dit, qu'on trouva une pareille transposition dans le cadavre du Sr. Audran commissaire du régiment des gardes à Paris, en 1657.

On peut rapporter ici l'Observation de Frederic Hoffman, imprimée à Leipsick, en 1671, in-4to. sous le titre : *Cardianastrophe, seu Cordis inversio memorabilis, observata à Collegio Medico Civitatis Hallensis, in anatomia cadaveris feminei.*

Réflexion. En examinant, & en considérant comme il faut, avec toute l'exactitude anatomique, la structure ordinaire de ces parties, & leurs connexions particulieres, tant entre elles-mêmes, qu'avec les autres parties qui les environnent, je ne puis m'imaginer en aucune maniere, comment la conformation générale de toutes ces mêmes parties à contre-sens se peut expliquer par le systême des monstres accidentels.

Pour bien sentir dans toute leur étendue mes difficultés sur l'application du systême des monstres accidentels à cette observation, il faut exactement considérer tous les phénomenes des dispositions & des configurations extraordinaires qui s'y rencontrent. Et quand même on n'y supposeroit qu'une simple transposition ou inversion de parties ordinaires à contre-sens, elle seroit incapable par ce systême. Car quel accident, quelle pression, quel mouvement irrégulier pourroit-on imaginer, qui fût capable de déplacer tous ces visceres, comme par un seul tour de pivot ou de broche, en les détachant de leur connexion primitive, & en leur donnant des attaches nouvelles, & cela sans déranger le diaphragme, & sans, pour le moins, tordre le pharynx, l'extrémité du colon, les portions supérieures & les portions inférieures de l'aorte & de la veine cave ?

Une telle tournure simple de toutes ces parties ne peut aucunement avoir lieu ici ; car outre la contorsion funeste, dont je viens de parler, le devant ordinaire de ces parties auroit par-là été en arriere, & l'arriere en devant ; au-lieu que ce devant & ce derriere y paroissoient comme de coutume ; mais avec cela tout ce qui en devoit être à droite, étoit à gauche, & tout ce qui devoit être à gauche, étoit à droite. Ainsi, toutes ces parties étoient chacune, non-seulement dans une situation extraordinaire, mais encore tout autrement construites qu'à l'ordinaire, & leur configuration, tant interne qu'externe ou superficielle, n'étoit semblable à celle d'autres sujets, que comme ce que l'on voit dans un miroir ressembler à l'original, ou à-peu-près comme la main gauche ressemble à la main droite, c'est-à-dire, symmétriquement ; de sorte que si les parties du sujet, dont il s'agit, étoient mises sur une planche directement à côté de pareilles parties d'un autre sujet ordinaire & proportionné en grandeur, elles feroient réciproquement les unes avec les autres la symmétrie.

CHIRURGIE. Année 1733.

Le cœur avoit la base à gauche, & la pointe à droite, non pas par un simple détour accidentel, mais par une conformation spéciale à contre-sens, puisque le ventricule mince, communément appellé *ventricule droit*, étoit placé à gauche, avec la grande oreillette & la veine-cave, qui tient à cette oreillette; & que le ventricule épais, communément appellé *ventricule gauche*, étoit situé à droite, avec l'oreillette pulmonaire & l'aorte. La division du poumon gauche en trois lobes, pendant que le poumon droit n'en avoit que deux, ne feroit pas de si grande conséquence; mais la direction de l'artere pulmonaire de gauche à droite dépend d'une structure spéciale, conformément à celle de toutes les parties du cœur, & à celle de l'aorte & de la veine-cave. Je demande par quel accident, par quelle pression, &c. cette construction particuliere à contre-sens pourroit arriver à un germe originairement ordinaire?

A l'égard de l'estomac, de l'œsophage, des intestins, des gros troncs d'arteres & de veines, la difficulté d'expliquer selon le système des accidents leur situation extraordinaire, ne paroîtroit pas difficile à ceux qui ne sont pas entiérement au fait des particularités ordinaires de la structure & de la connexion de ces parties. Il suffira de leur bien faire comprendre la contorsion & le dérangement, qu'auroient nécessairement souffert par-là l'œsophage vers le pharynx, l'estomac dans ses connexions avec le diaphragme, les intestins par rapport au mésentere, les portions supérieures & inférieures de même que les premieres ramifications latérales de l'aorte & de la veine-cave. Un peu de réflexion sur un examen superficiel de ces parties, mais fait dans le sujet même, suffiroit pour sentir la difficulté dont il est question.

La situation du foie à gauche rend encore beaucoup plus sensible cette difficulté. Car pour que ce viscere ayant été originairement construit à l'ordinaire, pût ensuite par quelque accident occuper le côté gauche, en cédant le côté droit à la rate, il faudroit pour le moins que le bord mince ou antérieur avec la vésicule du fiel fût tourné en arriere, & que le bord épais ou postérieur fût tourné en devant avec la grande échancrure, à laquelle la veine-cave & les troncs des veines hépatiques tiennent intimement; ce qui ne se trouvoit pas dans ce sujet. M. Mery étoit trop bon observateur pour ne pas rapporter un phénomene qui lui auroit sauté aux yeux, & lui auroit paru bien plus monstrueux que la construction particuliere de toutes les portions de ce viscere, conformément à la seule situation extraordinaire de leur masse. Comment par le système des germes accidentellement monstrueux, expliquer cette particularité inévitable, & comment se défendre d'avoir ici recours au sentiment opposé?

II.

1699. M. Chemineau, médecin de la Faculté de Paris, apporta à l'Académie un cœur de fœtus humain, d'une structure extraordinaire. Ce cœur avoit trois ventricules, qui communiquoient ensemble, comme celui de la tortue. Ces deux ventricules ordinaires ne recevoient que les

veines, ſavoir, le ventricule droit recevoit les veines-caves, & le ventricule gauche recevoit les veines pulmonaires. Le troiſieme ventricule, qui étoit l'extraordinaire, fourniſſoit à part les gros troncs artériels, ſavoir, celui des arteres pulmonaires & celui de l'aorte, leſquels n'avoient point de communication avec les deux autres ventricules. Ainſi, par cette conſtruction particuliere les deux ventricules ordinaires pouſſoient uniquement dans le troiſieme ventricule le ſang qu'ils avoient reçu des veines, & ce troiſieme ventricule pouſſoit ſeul en particulier dans les arteres les deux ſortes de ſang reçu des autres ventricules. Il n'y avoit point de canal de communication entre l'artere pulmonaire & l'aorte inférieure, lequel canal ne manque jamais dans l'état ordinaire des fœtus.

Réflexion. Je demande à ceux qui ſont réellement au fait de la ſtructure, quel accident on pourroit imaginer, qui fût capable de produire ce troiſieme ventricule. Quelqu'un diroit peut-être que la Cloiſon ordinaire s'étoit fendue en deux lames qui ont laiſſé entr'elles une eſpece de cavité. Mais les troncs artériels par quelle mécanique accidentelle auroient-ils dans un germe ordinaire pu être entiérement exclus des ventricules ordinaires, & uniquement implantés dans le ventricule extraordinaire? Je le demande toujours aux vrais connoiſſeurs de la ſtructure, & je leur demande auſſi, par quelle méchanique accidentelle ſeroient formés les trous extraordinaires, par leſquels ce troiſieme ventricule communiquoit avec les deux ventricules ordinaires? Je le demande encore par rapport au défaut du canal artériel.

III.

1700. M. Mery trouva dans un enfant monſtrueux l'épine du dos contournée de telle ſorte, qu'en regardant la face, la poitrine & le ventre en devant, on trouvoit les parties externes du ſexe, les genoux & les pieds dans une ſituation toute oppoſée, c'eſt-à-dire, en arriere. La tête étoit ſans voûte de crâne, la poitrine ſans ſternum, ſans cartilages des côtes, & le ventre ſans muſcles; de ſorte que ces trois cavités reſtoient toutes ouvertes. Les deux oreillettes du cœur formoient une cavité commune, dans laquelle les veines-caves & les veines pulmonaires avoient leurs embouchures, & il n'y avoit point de trou ovale. La cavité commune de ces deux oreillettes communiquoit par une grande ouverture avec la cavité du ventricule droit. Ce ventricule droit avoit communication par un petit paſſage avec le ventricule gauche. De ce ventricule gauche ſortoient & l'artere pulmonaire & l'aorte.

Réflexion. On pourroit laiſſer ici au ſyſtême des conformations accidentelles les premiers phénomenes de cette obſervation : mais voilà une ſtructure extraordinaire du cœur très-différente de celle de l'exemple précédent. Je réitere ici la même demande aux Anatomiſtes expérimentés: par quelle aventure accidentelle l'artere pulmonaire a-t-elle pu quitter le ventricule droit, pour venir du ventricule gauche, & comment l'oreillette gauche avec le ſac des veines pulmonaires auroit-elle pu abandonner le ventricule gauche pour aller à contre-ſens s'ouvrir dans le ventricule droit?

On peut confronter avec ces deux exemples l'Observation de Stenon, que j'ai rapportée dans mon Mémoire sur la circulation du sang dans le fœtus.

I V.

1709. Observation de M. Littre sur un fœtus monstrueux, dont le cordon ombilical étoit de deux tiers plus court que de coutume, & n'avoit qu'une artere, au-lieu de deux qu'on y remarque ordinairement.

Cette artere partoit de l'artere iliaque droite, & sortoit du ventre par la partie moyenne de la région hypogastrique, au lieu de sortir par la partie moyenne de la région ombilicale. Etant sortie du ventre, elle ne se joignoit à la veine ombilicale qu'après avoir fait deux pouces de chemin, ensuite elle formoit avec cette veine le cordon ombilical.

La veine ombilicale étant parvenue du placenta jusqu'au bout du cordon qui, du côté du ventre abandonnoit l'artere du même nom, se portoit à la partie supérieure de l'aine gauche, & là elle entroit dans le ventre, puis elle montoit le long du côté gauche de cette cavité, attenant le muscle psoas, ensuite elle traversoit le diaphrame à côté du corps de la derniere vertebre du dos; & après avoir parcouru la partie inférieure & la partie moyenne de la poitrine, en y formant plusieurs ovales, elle se terminoit au milieu du tronc supérieur de la veine-cave. Dans cette route la veine ombilicale recevoit les deux veines iliaques, les lombaires, les deux émulgentes, la veine de la glande rénale gauche & la veine diaphragmatique du même côté.

La veine ombilicale faisoit à l'égard des veines qu'elle recevoit du bas-ventre, la fonction du tronc inférieur de la veine-cave, dans lequel elles aboutissent pour l'ordinaire.

L'intestin ileon aboutissoit dans une poche charnue de la grandeur & de la figure d'un petit œuf de poule. De cette poche partoit un petit tuyau qui se terminoit par un trou rond d'une ligne & demie de diametre, à la surface extérieure du bas-ventre, un peu au-dessus du pubis, où il faisoit fonction d'anus. Il n'y avoit rien qui tînt de la forme du cœcum, du colon, ni du rectum.

Les ureteres étoient beaucoup plus gros qu'à l'ordinaire, & alloient en serpentant d'un bout à l'autre, & avoient chacun une espece de mésentere qui les contenoit dans cette disposition. L'uretere gauche se terminoit à une petite vessie située à gauche dans le bassin de l'hypogastre, laquelle vessie s'ouvroit aussi en dehors par un petit trou rond au-dessus du pubis. L'uretere droit s'ouvroit au-dessus de l'aine du même côté par un petit trou ovale.

Le vaisseau déferent du côté droit aboutissoit dans l'uretere du même côté, & celui du côté gauche dans la petite vessie, &c. &c. &c.

Réflexion. Le raccourcissement du cordon ombilical pourroit être expliqué par le défaut de l'une des arteres ombilicales, si celle qui s'y trouvoit & la veine ombilicale qui l'accompagnoit, y avoient été plus con-

tournées qu'à l'ordinaire. Mais par quel accident expliqueroit-on le passage extraordinaire de ces deux vaisseaux à travers le ventre, l'écartement extraordinaire de l'un de l'autre, la route & l'embouchure extraordinaires de la veine ombilicale, les différentes dilatations, les ramifications & les communications très-extraordinaires de cette même veine? Par quel accident expliqueroit-on l'aboutissement extraordinaire de l'intestin ileum, & son ouverture au dehors sur le pubis? Sans parler du défaut du cœcum, du colon & du rectum, par quel accident expliqueroit-on les courbures serpentantes des ureteres & la formation de l'espece de mésentere qui soutenoit ces mêmes courbures? Plus je considere les particularités de toutes ces choses extraordinaires, &c. moins j'y conçois l'application du système des accidens.

V.

1716. Description d'un fœtus difforme, par M. Petit.

La veine ombilicale, au lieu de passer en bas par la scissure du foie pour se jetter dans le sinus de la veine-porte, passoit en haut par dessus la partie convexe de ce viscere, & alloit se jetter près de l'endroit où la veine-cave perce le diaphragme. Au lieu des deux arteres ombilicales, il n'y en avoit qu'une, qui étoit, pour ainsi dire, la continuation de l'aorte inférieure. Il n'y avoit point de cavité de bassin, point de matrice, de vessie, ni de rectum, ni même de colon, &c.

Réflexion. Il est très-notoire que dans le fœtus le foie est une masse très-considérable, & à proportion beaucoup plus grosse que dans l'adulte. On sait que pour l'ordinaire la veine ombilicale passe au sinus de la veine-porte dans la face inférieure ou cave de cette grosse masse. Par quel accident expliqueroit-on le passage extraordinaire de la veine ombilicale par dessus la face supérieure ou convexe de la même grosse masse, & par dessus tant d'épaisseur? Je le demande en anatomiste.

V I.

La même année 1716. Description de deux exomphales monstrueux, par M. Mery.

La premiere est d'un enfant qui avoit vécu 14 heures. Le cordon ombilical se terminoit extérieurement au fond d'un sac membraneux de 9 à 10 pouces de diametre, blanc & opaque comme le cordon même, qui contenoit les visceres du bas-ventre déplacés en dehors, & dont l'embouchure dans l'ombilic n'avoit qu'un pouce trois lignes. Le foie tout entier, la vésicule du fiel, la rate, l'estomac & tous les intestins étoient renfermés dans ce sac.

M. Mery tâchant d'apprendre si cet exomphale monstrueux a pu être causé *par quelque accident, ou si c'étoit par un vice de conformation,* (ce sont ses propres termes) fait les remarques suivantes :

CHIRURGIE. Année 1733.

1. L'ouverture de l'ombilic n'avoit que 15 lignes de diametre, le foie seul en avoit du moins 7 pouces. Il n'y a donc nulle apparence qu'il s'est formé & accru hors de la capacité.

(C'est de cette exactitude de M. Mery, que j'ai tiré ci-dessous ma réflexion.)

2. La mere a dit qu'il ne lui étoit arrivé aucun accident pendant tout le cours de sa grossesse; mais qu'elle avoit vu seulement tirer les entrailles du ventre d'un bœuf, ce qui lui avoit frappé vivement l'imagination.

3. Les muscles du bas-ventre n'ayant aucun mouvement avant la naissance, n'ont jamais pu forcer ces parties à sortir de leur capacité. Donc, l'exomphale prodigieux ne pouvant être rapporté, ni à aucune cause externe, ni au mouvement du bas-ventre, *ne peut être que l'effet d'un vice de conformation.*

Le second exomphale étoit d'un enfant de 6 à 7 mois, né mort, sans aucune marque de sexe, ni au dehors, ni au dedans, & sans anus. Cet exomphale étoit semblable au précédent. Entre les autres particularités qui s'y trouvoient, étoit celle-ci : deux vessies extraordinaires s'ouvroient antérieurement, & séparément au-dessous de l'exomphale, l'une à côté de l'autre, & les ureteres se croisoient tellement, que l'uretere droit s'ouvroit dans la vessie gauche, & l'uretere gauche s'ouvroit dans la vessie droite.

Réflexion. Dans le premier cas M. Mery fait expressément différence entre *monstre par accident*, & *monstre par vice de conformation.* C'étoit après un vrai examen anatomique de toutes les circonstances extraordinaires, qu'il n'a trouvé ici nulle apparence de cause par accident, & qu'il a conclu avec assurance, que ce n'a pu être que l'effet d'un vice de conformation.

On peut appliquer sans difficulté le même raisonnement au second cas; sur-tout par rapport à la formation des deux vessies latérales, & encore plus par rapport au croisement des ureteres à contre-sens. Par quel accident pourroit-on expliquer tant soit peu raisonnablement aux connoisseurs de la structure ordinaire ces bisarreries extraordinaires?

VII.

On sait que dans l'homme l'extrémité cartilagineuse de la premiere vraie-côte de chaque côté, est pour l'ordinaire intimement unie avec le sternum sans aucune articulation; de sorte que les deux premieres côtes forment avec la premiere piece du sternum une piece continue; au lieu que les extrémités cartilagineuses des six côtes suivantes de chaque côté, n'y sont que contigues, en étant réellement séparées chacune par une articulation très-distincte, & n'y tiennent que par des ligaments; excepté dans quelques vieillards, où on a trouvé ces articulations, de même que celles des vertebres, détruites par une espece d'ossification semblable à celle qu'on observe dans les anchyloses.

On sait que pour l'ordinaire la premiere vraie-côte de chaque côté est à

à proportion plus large qu'aucune de toutes les autres suivantes. On sait aussi que la seconde vraie-côte de chaque côté est pour l'ordinaire articulée avec le sternum fort au-dessous du cartilage de la premiere côte, à l'endroit où les deux principales pieces, dont le sternum est composé, forment ensemble de chaque côté une échancrure commune, & que les cinq vraies-côtes suivantes de chaque côté sont articulées avec la seconde piece du sternum, chacune par une échancrure particuliere de cette même piece.

J'ai le squelette d'un grand corps d'homme, lequel étant vu par devant, paroît d'abord n'avoir du côté gauche que six vraies côtes, pendant que du côté droit on en voit assez distinctement le nombre ordinaire de sept. Ce même squelette étant regardé par derriere, on y trouve à gauche une portion tronquée de la partie postérieure de la premiere vraie-côte, articulée à l'ordinaire avec la premiere vertebre du dos, & tout-à-fait soudée par le bout tronqué avec le corps de la seconde vraie-côte. Depuis la soudure, qui y paroît par des traces particulieres, la seconde côte devient plus large que de coutume, prend, en quelque façon, la forme ordinaire d'une premiere vraie-côte, & s'unit comme elle par un cartilage large avec le sternum, précisément à l'endroit où la premiere côte s'y unit ordinairement. Cette seconde côte est plus longue qu'une premiere ordinaire, & plus courte qu'une seconde ordinaire. On voit au bord supérieur de l'extrémité antérieure de cette même seconde côte irréguliere une très-petite avance ou éminence osseuse, unie en partie avec la portion osseuse de la côte, & en partie avec la portion cartilagineuse.

La premiere vraie-côte du côté droit est en son entier, mais l'os en a moins de courbure, & le cartilage beaucoup moins de largeur qu'à l'ordinaire. La seconde vraie-côte du même côté, dont le cartilage est ordinairement étroit, se termine par un cartilage très-large, & s'unit au sternum à la place ordinaire de la premiere vraie-côte, & cela conjointement avec la petite portion cartilagineuse de cette côte; mais de maniere que le cartilage de la premiere côte, pour la plus grande partie, paroît confondu avec le cartilage de la seconde, & n'atteint au sternum que par une petite partie.

La troisieme vraie-côte de chaque côté est articulée par son extrémité cartilagineuse avec le sternum, à l'endroit où l'est ordinairement la seconde vraie-côte, c'est-à-dire, dans l'échancrure articulaire formée par la rencontre & l'union des deux pieces principales du sternum. Par cette disposition extraordinaire les quatre vraies-côtes suivantes sont par leurs cartilages auprès du sternum écartées les unes des autres bien plus que de coutume; & cela assez proportionnément; de sorte que le sternum par-là n'a rien perdu de sa longueur ordinaire, quoique dans la seconde ou inférieure de ces deux pieces principales, il n'y ait ici que quatre échancrures de chaque côté, au lieu de cinq qu'on y trouve ordinairement pour les cinq vraies-côtes inférieures de chaque côté.

Réflexion. Selon le systême des accidents, la petite éminence ou avance mentionnée ci-dessus, seroit peut-être regardée comme une petite portion

de l'extrémité antérieure de la premiere vraie-côte, qui originairement auroit été entiere, & dont le reste qui manque entre cette petite portion & la portion postérieure tronquée de la même côte, auroit été fortuitement ou accidentellement détruit.

La difficulté qui m'arrête ici, paroîtra de très-peu de conséquence à ceux qui pensent que pour en donner la solution, un coup d'œil sur un squelete suffiroit, sans avoir examiné avec une application particuliere la conformation & la connexion de ces os. Mais je demande aux connoisseurs, par quelle méchanique accidentelle on expliqueroit comment sur chaque côté du sternum seroient formées quatre échancrures ou cavités articulaires & bien organisées; au lieu de cinq; quatre cavités proportionnément arrangées, & cela sans qu'on y puisse seulement entrevoir ou soupçonner en quel endroit auroit pu être originairement la cinquieme cavité qui manque, & sans que le sternum ait diminué de longeur; enfin cavités cartilagineuses aussi parfaitement articulaires & aussi spécifiquement organisées à proportion que les plus grandes cavités articulaires du corps humain, excepté dans quelques vieillards, comme j'ai déjà dit.

Je demande encore aux connoisseurs, par quelle méchanique accidentelle la troisieme vraie-côte de chaque côté auroit été transportée de sa cavité ordinaire & naturelle dans une cavité extraordinaire si éloignée au-dessus d'elle; & comment les ligamens de l'articulation de cette côte auroient été détachés de leurs endroits originaires, & attachés de nouveau à d'autres endroits fort différents. Par quelle méchanique accidentelle n'y a-t-il ici que trois traces de la division originaire de la seconde piece principale du sternum? Comment la quatrieme trace de cette piece a-t-elle été abolie sans la diminution de la longueur ordinaire de la piece, & sans la moindre disproportion des intervalles des trois traces qui y restent.

La difficulté me paroît encore plus grande à l'égard de la transposition de l'extrémité antérieure de la seconde vraie-côte de chaque côté à l'endroit ordinaire des cartilages de l'une & de l'autre premiere vraie côte, & sur-tout à l'égard du changement de la connexion articulaire de ces secondes côtes en une espece de connexion fort différente. La différence particuliere de la conformation de la seconde vraie-côte du côté gauche d'avec sa conformation ordinaire, & les traces qui bornent la soudure de la portion tronquée de la premiere côte, n'embarrassent pas moins dans l'application du systême de l'altération accidentelle des germes originairement naturels. Je ne parle pas ici de l'inconvénient qu'auroient causé aux deux premieres vertebres du dos l'union extraordinaire de ces côtes avec le sternum & la soudure inébranlable de la premiere côte gauche avec la seconde du même côté.

J'ai vu (ici à Paris) un étranger qui n'avoit à chaque main que le seul doigt index, dont la conformation étoit entiérement naturelle. Il n'y avoit aucun vestige de tous les autres doigts, excepté une petite portion du pouce qu'on n'appercevoit qu'en y touchant. Les extrémités des os du Métacarpe étoient immédiatement recouvertes de la peau qui paroissoit

simplement la continuation de celle qui couvroit le corps de la main & le doigt index. Au seul moyen de ces deux doigts, il écrivoit, dessinoit, & faisoit plusieurs sortes de peinture, même en miniature.

CHIRURGIE.

Année 1733.

La premiere fois que je le vis, il me demanda les premieres lettres de mon nom, & lui ayant marqué un *J*, un *B* & un *W*, il en fit sur le champ en ma présence avec son crayon un chiffre ou entrelacement très-symmétrique, & cela sans prendre aucune mesure, ni faire ce qu'on appelle calquer. Il écrivit en même temps au-dessous du chiffre ces mots: *Fecit duobus, quorum unum in utraque manu habet, digitis.* 1732. *D.* 7. *Januarii. J. A. Pius.*

Pour écrire & pour dessiner ou peindre, il renversoit les deux mains, & les adossoit du côté des deux doigts, qu'il croisoit en contre-sens pour tenir la plume ou le crayon entre les articulations de leurs extrémités. Il tailla aussi en ma présence une plume à écrire, que je conserve encore.

Réflexion. Il ne paroîtroit pas difficile, selon le système des monstres accidentels, d'expliquer ceci en général par quelque compression, qui dans le germe originairement entier auroit empêché le développement des autres doigts. Mais il ne me paroît pas bien facile d'expliquer en particulier, de quelle maniere cette compression a pû être faite pour avoir laissé croître sans aucun dérangement le seul doigt index, qui, étant situé entre le pouce & les autres trois doigts, paroît avoir été également, pour ne pas dire plus, exposé au même accident que ces doigts.

De quelle maniere & par quelle rencontre cette compression pourroit-elle arriver, pour que dans les deux mains le même extraordinaire se trouvât si précisément & si uniformément, & pour que le même doigt de chaque main en fût seul épargné sans qu'aucun des autres quatre doigts à côté de lui eussent pu éviter leur destruction.

REMARQUES SUR LES MONSTRES,

Par M. WINSLOW.

SECONDE PARTIE.

DANS la premiere partie de ces remarques, je m'étois borné aux monstres simples, c'est-à-dire, à ceux qui le sont simplement par conformation extraordinaire, ou par défaut. Je vais considérer dans la seconde partie les monstres composés, c'est-à-dire, ceux qui sont doubles, triples, &c. soit en total, soit par portions, comme par quelque organe considérable, viscere, &c. Je commencerai par les deux exemples qui ont donné occasion à ces remarques, & dont je n'ai pas achevé l'examen dans la premiere partie, pour des raisons y alléguées, savoir, l'exemple du faon à deux têtes & celui de la fille à deux ventres & quatre extrémités inférieures. Immédiatement après ces deux exemples, je produirai les deux, qui dans les mémoires de l'Académie, ont été spécialement em-

ployés, pour soutenir les deux différens systêmes ; savoir celui de M. Duvernay de 1706 & celui de M. Lemery de 1724. Après quoi, je rapporterai en abregé, suivant l'ordre de la premiere partie, les autres exemples qui se trouvent dans l'histoire & les mémoires de l'Académie, &c.

I.

Examen anatomique du faon à deux têtes, envoyé par ordre du Roi, dont l'extérieur a été décrit dans la premiere partie de ces remarques sur les monstres.

Il suffit ici de rapporter succinctement de la premiere partie de ces remarques, que les deux têtes étoient posées sur un seul col ; que l'une des têtes étoit située presque dans l'attitude ordinaire en haut ; que l'autre étoit placée latéralement, étant jointe par la partie latétale inférieure du côté droit de son occiput, à la partie latérale inférieure du côté gauche de l'occiput de la tête supérieure ; que le col étoit plus court qu'à l'ordinaire & un peu incliné à droite ; que les deux têtes étoient jointes par dehors, jusques vers le milieu des joues voisines ; que les machoires inférieures des deux têtes étoient également mobiles, & formoient avec les machoires supérieures deux bouches, dont chacune avoit une langue à l'ordinaire.

J'ai averti dans la premiere partie, à la fin de la description de l'extérieur de cet animal, que je m'étois contenté d'en examiner les têtes en particulier par l'anatomie, & de m'attacher principalement dans ces examens à ce que les parties communes aux deux têtes présentoient de plus singulier. Je remis alors pour la seconde partie de ces remarques le détail de la dissection, parce que j'en avois destiné la premiere uniquement pour les monstres simples & la seconde pour les monstres composés

Avant la dissection, je fis d'abord dessiner le faon entier, & ensuite ses deux têtes à part dans des attitudes différentes, comme on les voit dans les trois premieres *figures*.

FIGURE I.

Le faon entier avec ses deux têtes, vu du côté gauche de l'animal.
A, la tête supérieure ou droite.
B, la tête latérale ou gauche.
C, l'oreille droite de la tête supérieure.
D, l'oreille gauche de la tête latérale.
E, l'oreille commune aux deux têtes.
F, *F*, *F*, la livrée du faon.

FIGURE II.

Le col avec les deux têtes, vu du côté droit.
A, *B*, *C*, *D*, *E*, comme dans la *fig. I.*

FIGURE III.

Les deux têtes vues en plein, pour montrer le fond double de l'oreille commune

A, *B*, *C*, *D*, *E*, comme dans la *fig. I.*

F, la ligne ſaillante qui partage le creux de cette oreille en deux fonds.

G, *G*, la direction de chaque fond d'oreilles vers les têtes.

Après avoir fait deſſiner l'extérieur du faon, j'en ouvris le bas-ventre où je ne trouvai rien de ſingulier. Les eſtomachs que ces animaux ont de commun avec les ruminants, étoient vuides, de même que les inteſtins grêles; les gros inteſtins étoient très-remplis; le foie, la rate, les reins, la veſſie, & l'utérus (car c'étoit une femelle) n'avoient rien d'extraordinaire.

La poitrine & les parties y renfermées étoient auſſi dans l'état naturel d'un ſeul animal, même celles qui répondoient aux deux têtes; ſavoir, la trachée artere & l'œſophage. Ces deux tuyaux gardoient leur ſimplicité & leur ſtructure ordinaire tout le long du col. Il n'y avoit qu'un larynx & un pharynx, placés l'un devant l'autre, comme on les trouve communément dans un ſeul animal.

Le col étoit compoſé de pluſieurs vertebres, toutes ſimples, même la premiere, quoiqu'elle fût articulée avec les deux têtes. J'avois fais obſerver, dans la premiere partie de ces remarques, que le col étoit court, plus courbé qu'à l'ordinaire & un peu incliné; c'étoit à l'extérieur qu'il paroiſſoit ainſi: mais l'ayant diſſéqué, je trouvai que la diſpoſition des vertebres en étoit la cauſe, étant arrangées un peu en S romain, par deux courbures en contre-ſens, dont l'une dépendoit en particulier de la quatrieme vertebre qui étoit comme écraſée entre la troiſieme & la cinquieme, de ſorte que les vertebres repréſentoient en cet endroit plutôt un pli ou angle, qu'une courbure en arc.

La moëlle renfermée dans le canal de ces vertebres, depuis la premiere incluſivement juſqu'à la derniere, n'étoit que ſimple comme à l'ordinaire, & ſans aucune marque de compoſition extraordinaire.

FIGURE IV.

Voulant profiter du temps ordonné pour la diſſection, je ne fis pas grande attention aux muſcles que les deux têtes avoient communs avec le col unique; & ayant trouvé à-peu-près dans l'état ordinaire les muſcles propres de ce col, de même que les muſcles ſtomo-thyroïdiens & ſtomo-hyoïdiens, comme auſſi les petits muſcles propres du larynx, & les différentes portions charnues du pharynx; je détachai de ces deux têtes les mâchoires inférieures avec les deux langues, le larynx & le pharynx, conjointement enſemble.

Je plaçai enſuite ces parties de maniere que les mentons (*A*, *B*,) avec

les langues (*C*, *D*,) étoient en haut, & que les grosses branches des mâchoires inférieures (*E*, *F*, *G*, *H*,) de même que la trachée artere, avec l'œsophage étoient en bas. J'examinai en cette attitude l'un & l'autre côté des deux mâchoires, & l'un & l'autre côté des parties qui y répondoient, en commençant par le côté qui regardoit le devant du col & qui est représenté dans cette *figure IV*, (*A*, *C*,) marquent le menton & la langue de la tête droite, (*B*, *D*,) le menton avec la langue de la tête gauche, (*8*,) la trachée artere, & (*9*,) l'œsophage.

J'y découvris d'abord la base d'un seul os hyoïde (*I*, *I*,) ses deux cornes (*K*, *K*,); les deux grandes appendices qui se trouvent ordinairement dans ces sortes d'animaux, comme dans le mouton, &c. Je découvris le devant d'un seul pharynx (*1*, *2*, *3*, *4*,); le devant d'un seul larynx, (*5*, *5*,) dont je ne marque ici que les muscles crico-thyroïdiens (*6*, *6*,) & les muscles thyro-hyoïdiens (*7*, *7*,).

Cette base de l'os hyoïde dont la forme & la situation devant le larynx étoient comme à l'ordinaire, portoit deux muscles basioglosses (*P*, *Q*,) l'un (*P*) pour le côté gauche de la langue supérieure ou droite, & l'autre (Q) pour la langue latérale ou gauche. Je n'ai pas trouvé les deux autres muscles basioglosses à l'opposite de ceux-ci; mais j'y trouvai entre les deux langues près de leurs bases ou racines un plan de fibres charnues transversalement courbes & sans aucune apparence d'attache à d'autres parties. Ce plan musculaire exprimé dans la *figure IV*, par (*A*,) & dans la *figure VI*, par (*K*,) m'a paru tenir lieu de basioglosses que je n'avois pas trouvés, & qui devoient répondre aux basioglosses (*P*, *Q*,) de la *figure IV.*

Attenant le milieu de la partie antérieure de la même base de l'os hyoïde (*I*, *I*,) étoit posée verticalement une petite cloison cartilagineuse (*W*) qui donnoit attache à quatre muscles génio-hyoïdiens (*R*, *R*, *S*, *S*,) deux pour chaque tête, & me parut par conséquent tenir lieu d'un autre os hyoïde. Le plan charnu ou musculaire (*A*), dont je viens de parler, y étoit comme collé, mais sans apparence de vraie attache.

On voit dans la figure, au côté de cette cloison cartilagineuse, un petit vaisseau tronqué (△) passer par le dessus de la base de l'os hyoïde en se recourbant. C'est l'extrémité supérieure d'une artere carotide extraordinaire dont il sera parlé ci-après, & dont la continuation est interrompue dans la figure, pour ne pas dérober à la vue ce qu'elle auroit caché par son trajet.

Des deux grandes appendices hyoïdiennes (*L*, *M*,) chacune portoit une espece de muscle kerato-glosse. L'appendice du côté droit (*L*) portoit le muscle kerato-glosse droit (*N*) de la tête supérieure, & l'appendice du côté gauche portoit le muscle kerato-glosse (*O*) de la tête latérale.

(*Z Z*) Marquent une petite portion antérieure d'un muscle mylo-hyoïdien fort singulier, dont la plus grande portion a été emportée pour ne pas cacher au dessinateur les parties qui en auroient été couvertes. Ce muscle mylo-hyoïdien appartenoit au grand os hyoïde (*I*, *I*, *K*, *K*,), & ses at-

taches latérales, au lieu d'être aux portions latérales ou branches de la mâchoire inférieure d'une seule tête, étoient d'un côté à la branche droite de la mâchoire de la tête supérieure, & de l'autre côté à la branche gauche de la mâchoire inférieure de la tête latérale. Je n'ai pas trouvé le mylo-hyoïdien des côtés opposés; mais au lieu de cela je trouvai un plan large & mince de fibres charnues qui alloient d'une mâchoire à l'autre, comme on verra ci-après dans la *figure VI.*

Les deux corps olivaires (*X, Y,*) qui paroissent immédiatement au-dessous de la portion du muscle mylo-hyoïdien (*Z, Z,*) sous les glandes sublinguales de l'une & de l'autre langues. Elles se touchoient immédiatement par la moitié postérieure de leur volume, & même y paroissoient en partie confondues ensemble. Elles m'ont paru chacune tenir lieu de deux pour chaque langue, n'en ayant pas trouvé d'autres; & c'est peut-être de cela que dépendoit la grosseur extraordinaire de ces deux-ci.

Il y avoit quatre glandes maxillaires (*T, T, V, V,*) deux pour chaque tête, comme à l'ordinaire. Deux de ces glandes, savoir (*T, T,*) sont ici représentées hors de situation & les deux autres (*V, V,*) dans leur situation naturelle.

FIGURE V.

Il n'y avoit que trois arteres carotides pour les deux têtes, dont deux étoient latérales & une étoit mitoyenne & antérieure. Les deux latérales (*11, 12,*) étoient placées à-peu-près à l'ordinaire le long de chaque côté du col. La carotide du côté droit alloit au côté droit de la tête supérieure, & la carotide du côté gauche alloit au côté gauche de la tête latérale. La carotide mitoyenne ou antérieure (*13,*) montoit par une route extraordinaire directement devant la trachée artere & le larynx, & se glissoit ensuite entre les bases ou racines des deux langues à côté de la petite cloison cartilagineuse (*W*) de la *figure IV,* jusques sous la rencontre ou union des deux têtes, où son extrémité (Δ) se divisoit pour le côté gauche de la tête supérieure, & pour le côté droit de la tête latérale. Ces trois carotides partoient d'un tronc commun fort court (*10*).

FIGURE VI.

Cette figure marque les parties du côté opposé au côté représenté dans la *figure IV,* c'est-à-dire, du côté de la proximité des deux mâchoires inférieures. Les mentons (*A, B,*) avec les langues (*C, D,*) sont ici tournés en haut, comme dans la *fig. IV,* & les branches (*E, F, G, H,*) des deux mâchoires inférieures sont tournées en bas, mais à contre-sens de la *figure IV,* par rapport à leurs parties latérales. La branche (*F*) est du côté gauche de la tête supérieure ou droite. La branche (*H*) est du côté droit de la tête latérale ou gauche. Ces deux branches (*F, H,*) étoient bien près l'une de l'autre, principalement en arriere. La branche (*E*) est du côté droit de la tête supérieure ou droite, & la branche (*G*) est du côté gauche de la tête latérale ou gauche. J'avois coupé & emporté la

grosse portion ou moitié postérieure des branches (*F, H,*) pour mettre à découvert les parties que je vais décrire.

Les fibres transversales, & en partie un peu courbes (*I*), qu'on voit ici entre les portions des branches coupées (*F, H,*) & qui sont attachées par leurs extrémités à l'une & à l'autre de ces branches, sont celles que j'ai dit dans l'explication de la *figure IV* avoir trouvées au lieu d'un muscle mylo-hyoïdien, qui devoit répondre au mylo-hyoïdien (*Z, Z,*) de cette *figure IV.*

Ces fibres (*I*) avoient cela de particulier, qu'elles paroissoient être uniquement attachées aux mâchoires & d'être réciproquement d'une continuité entiere, sans la moindre apparence de tendon mitoyen ; elles étoient plus courtes que celles du mylo-hyoïdien (*Z, Z*) de la *figure IV*, & cela à cause de la proximité des deux mâchoires en ces endroits ; ce plan charnu n'étant attaché qu'aux seules mâchoires, ne pourroit pas être nommé mylo-hyoïdien, mais simplement myloïdien.

Les fibres courbées en contre-sens (*K*) que l'on voit immédiatement au-dessous de celles-là, sont les mêmes qui sont exprimées dans la *fig. IV*, par (*A*) & dont j'ai dit dans l'explication de cette *fig. IV*, qu'elles ne paroissoient pas attachées à la petite cloison cartilagineuse (*W*) qui paroissoit tenir lieu d'os hyoïde.

Sous la coupe des branches maxillaires coupées (*H, F,*) entre les racines ou bases des deux langues, on voit descendre deux muscles (*L, M,*) l'un du côté gauche de la tête supérieure, & l'autre du côté droit de la tête latérale, & s'unir comme en pointe à l'extrémité d'un os fort délié (*N, O.*)

Cet os délié (*N, O,*) m'a paru être une espece d'appendice hyoïdienne, & tenir lieu de deux grandes appendices qui devoient être pareilles à celles de l'autre côté. (*P, Q,*) Les deux muscles (*L, M,*) sont pareils aux deux muscles kerato-glosses de ces grandes appendices, excepté qu'ils sont joints ensemble à une seule appendice.

Il faut observer que cet os délié qu'on peut ici appeller l'appendice hyoïdienne commune, n'étoit pas collé ou attaché immédiatement au pharynx, comme la représentation optique de la figure le pourroit faire penser. Il en étoit écarté à-peu-près de la même façon que les appendices (*P, Q*) ou appendices hyoïdiennes ordinaires ; & par sa situation symmétrique, il répondoit à l'endroit de l'union des deux têtes.

A la racine ou base de chaque langue, on voit une fossette (*R, R*) qui est le conduit de chaque bouche à un seul pharynx commun. Les deux grands trous (*S, S*) sont des ouvertures, par lesquelles ce pharynx commun communique avec le fond des narines de chaque tête. Le reste (*Q, Q, Q, Q*) qui est après ces ouvertures, est le corps du pharynx vu par derriere, l'œsophage (*T*) & la trachée (*V*) sont aussi représentés ici par leurs faces postérieures. Le tendon mitoyen des fibres charnues du pharynx est, pour la plus grande partie, caché dans cette figure par l'appendice hyoïdienne commune. (*N, O*) Le dedans de la cavité de ce pharynx étoit tout simple, & l'épiglotte, la glotte, &c. y étoient aussi dans la conformation ordinaire d'un seul animal.

FIGURE

FIGURE VII.

Les deux crânes unis ensemble, vus de front en plein dans la même attitude que j'ai donnée aux deux têtes entieres dans la *fig. III.*

Ces crânes étoient unis ensemble de maniere que le trou auditif externe du côté gauche de la tête supérieure touchoit de près le trou auditif externe du côté droit de la tête latérale; les apophyses pierreuses de ces côtés se touchoient aussi l'une l'autre tout au long. Les parties latérales de ces mêmes côtés des deux os occipitaux y manquoient.

A, le crâne supérieur.

B, le crâne latéral.

C, l'os occipital supérieur.

D, l'os occipital latéral.

E, *F*, l'union des deux occiputs.

G, *G*, l'union des deux os temporaux; & l'adossement ou la proximité des deux conduits auditifs externes, auxquels répondoient les deux fonds de l'oreille commune, représentés dans la *figure III.*

H, l'orbite gauche du crâne supérieur.

I, l'orbite droite du crâne latéral.

FIGURE VIII.

Les mêmes deux crânes vus par leurs bases, mais dans une attitude opposée à celle de la *fig. VII.*

Les parties latérales de ces côtés des os occipitaux, c'est-à-dire, la partie latérale droite de l'os occipital de la tête supérieure, & la partie latérale gauche de l'os occipital de la tête latérale, formoient ensemble un seul grand trou occipital, comme à l'ordinaire; de sorte qu'au bord de ce grand trou, il n'y avoit que deux apophyses condyloïdes, comme dans un sujet simple. L'apophyse condyloïde droite appartenoit à l'occiput de la tête supérieure, & l'apophyse condyloïde gauche appartenoit à l'occiput de la tête latérale. Ces deux apophyses condyloïdes étoient articulées avec la premiere vertebre du col, de la même maniere & avec la même simplicité que les apophyses condiles d'un seul os occipital ordinaire sont articulées avec la seule premiere vertebre d'un simple sujet.

Les deux os occipitaux n'avoient qu'une seule base, qui se terminoit en deux alongements basilaires, dont l'un répondoit à l'os sphénoïde d'une tête, & l'autre à l'os sphénoïde de l'autre tête.

Explication de la FIGURE IX.

A, le crâne supérieur.

B, le crâne latéral.

C, l'os occipital du crâne supérieur.

D, l'os occipital du crâne inférieur.

E, *F*, l'union des deux occiputs.

CHIRURGIE. Année 1733. *G*, *G*, l'union des deux os des temples, & l'adossement des deux os pétreux, dont l'un est le gauche du crâne supérieur, & l'autre est le droit du crâne latéral.

H, l'orbite gauche du crâne supérieur.

I, l'orbite droite du crâne latéral.

K, l'orbite droite du crâne supérieur.

L, l'orbite gauche du crâne latéral.

M, l'apophyse pierreuse droite du crâne supérieur.

N, l'apophyse pierreuse gauche du crâne latéral.

O, le grand trou occipital commun des deux crânes.

P, l'apophyse condyloïde droite de l'occiput supérieur.

Q, l'apophyse condyloïde gauche de l'occiput latéral.

R, *R*, la base commune des deux occiputs.

S, l'alongement occipital ou basilaire du crâne supérieur.

T, l'alongement occipital ou basilaire du crâne latéral.

V, l'os sphénoïde du crâne supérieur.

X, l'os sphénoïde du crâne latéral.

Réflexions.

Pour juger que la formation de ce faon à deux têtes puisse être rapportée au système des monstres par accident ou confusion, il faudroit s'imaginer ou que deux germes entiers se fussent trouvés directement l'un à côté de l'autre & réciproquement eussent été comprimés de maniere qu'à l'exception des têtes, les deux moitiés voisines du reste de leurs corps eussent été tout-à-fait détruites; qu'à leur place les deux moitiés opposites se fussent unies pour composer ensemble de nouveau un seul trone ou corps entier avec les extrémités à l'ordinaire, & que les deux têtes qui seroient restées presqu'entieres, se fussent accommodées sur un seul col; ou il faudroit s'imaginer que, par une telle rencontre & par une telle compression, tout le corps de l'un, excepté la tête, eut été détruit & que cette tête échappée eut été unie à la tête du corps entier.

Ni l'une ni l'autre de ces deux idées ne paroissent s'accorder avec les observations que je viens de rapporter sur la dissection de cet animal. La premiere idée, savoir celle de la confusion des moitiés opposées par la destruction des moitiés voisines, pourroit avoir quelque vraisemblance quant à l'extérieur du corps, eu égard au rapport réciproque & symmétrique des deux côtés opposés; mais pour peu qu'on en considere bien, & avec une exacte connoissance anatomique, les parties internes sur-tout celles qui sont solitaires & sans symmétrie, celles qui sont creuses & remplies de fluide & encore plus celles qui sont mobiles & plus ou moins flottantes, comme l'œsophage, le cœur, l'estomach, les intestins; cette idée paroîtra par les raisons détaillées dans la premiere partie de mes remarques, non-seulement insoutenable, mais elle paroîtra outre cela capable d'induire à l'erreur, en ce qu'elle pourroit donner lieu de s'imaginer

qu'un tel ou tel corps entier, soit d'homme, soit d'autre animal, quoi-qu'un corps simple en apparence, a été originairement composé de deux; car ce qu'on s'imagineroit être arrivé à la plus grande partie de deux corps, comme dans ce faon, pourroit de même arriver à deux corps en total, puisqu'on trouve aussi des monstres avec une seule tête sur deux troncs bien conformés séparément l'un de l'autre, comme on en trouve avec deux têtes sur un tronc. La seconde idée, selon laquelle, par la rencontre & par la compression réciproque de deux germes, l'un en seroit resté tout-à-fait entier, pendant que l'autre seroit détruit jusqu'à la seule tête qui seroit unie à la tête du corps entier; cette idée, dis-je, est aussi insoutenable que la précédente; car, par exemple, dans le cas présent, elle ne s'accorde nullement avec la disposition & la distribution particuliere des trois arteres carotides de ce faon. Le col étoit simple dans sa structure, comme l'est ordinairement celui d'un seul animal; les vertebres, la moëlle épiniere, la trachée, l'œsophage, la plus grande portion du larynx & du pharynx, toutes ces parties y étoient dans leur simple conformation ordinaire. Cependant les deux carotides latérales qui montoient sur les côtés d'un seul col comme à l'ordinaire, ne vont pas comme à l'ordinaire toutes deux à une seule tête, mais au lieu de cela, pendant que l'une passe sur le côté d'une tête qu'on supposeroit appartenir originairement au corps entier, l'autre passe sur le côté opposé de la tête qu'on supposeroit être le reste d'un autre corps détruit; & au lieu que la tête accessoire auroit quelques ramifications de la carotide voisine de la tête du corps entier, il se trouve ici une carotide mitoyenne, qui après un passage extraordinaire par-devant la trachée & le larynx, se partage pour les deux têtes, comme si cette carotide mitoyenne & extraordinaire avoit été formée par l'union ou confusion de la carotide droite d'un col, & de la carotide gauche d'un autre col, ce que dans le col de notre faon la simple structure des autres parties de ce même col exposées ci-dessus, paroît démentir, sur-tout celle des vertebres, celle de la trachée, celle de l'œsophage, & celle de leurs dépendances.

Ces deux idées ne s'accordent pas non-plus dans le cas présent avec la structure de la base commune des deux os occipitaux, ni avec la formation du grand trou occipital & des apophyses condyloïdes voisines, ni avec l'articulation de ce double occiput sur une seule vertebre simple. Le systême général de confusion porteroit d'abord ceux qui ne sont pas assez au fait de la structure, à penser & à dire que les os occipitaux des deux crânes s'étant rencontrés obliquement l'un à côté de l'autre, les portions voisines de ces deux os ont été détruites de maniere que la moitié du grand trou occipital d'un crâne avec l'apophyse condyloïde de la même moitié, & la moitié réciproque du grand trou occipital de l'autre crâne, avec son apophyse condyloïde, ont formé ensemble par leur union accidentelle un seul grand trou occipital avec deux apophyses condyloïdes, comme à l'ordinaire d'un seul os occipital & d'un crâne simple.

Mais le détour extraordinaire qu'auroient fait, selon cette idée, les portions latérales de l'un & de l'autre crâne, pour former un seul grand trou

CHIRURGIE. *Année 1733.*

occipital femblable à celui d'un feul crâne ordinaire, reftera toujours extrêmement difficile à expliquer felon le fyftême des accidents, fur-tout la correfpondance exacte du grand trou occipital de ces deux têtes avec le grand trou d'une fimple vertebre, & d'expliquer la connexion articulaire des condyles oppofés de deux différents os occipitaux avec les cavités de cette feule vertebre.

Car il faudroit pour cela ou s'imaginer que toute la longueur du corps de ce faon eut été formée par les moitiés latérales de deux corps, ce qui paroît tout-à-fait impoffible pour les raifons expofées ci-devant; ou il faudroit s'imaginer que, par exemple, le condyle droit de la tête fupérieure de ce faon eut refté, comme à l'ordinaire articulé avec la cavité articulaire droite de la feule premiere vertebre, & que la cavité articulaire gauche de cette même vertebre eut refté vuide fans être endommagée par la deftruction du condyle gauche de la même tête fupérieure, fans l'être par celle du condyle droit de la tête latérale, & par celle de leurs ligaments, &c. & que le condyle gauche de la tête latérale ayant quitté fa connexion avec la vertebre détruite du corps perdu, eut été articulé de nouveau, avec la cavité gauche de la même premiere vertebre du corps reftant. Mais je répete encore ici que pour peu qu'on foit au fait de la vraie ftructure de ces parties & qu'on fe donne la peine de bien comparer en détail l'extraordinaire avec l'ordinaire, on fentira une extrême difficulté d'expliquer par le fyftême des accidents la connexion & l'articulation des deux têtes de ce faon avec la premiere vertebre de fon col.

M. de Réaumur a confervé dans fon cabinet depuis plufieurs années une double tête de veau, dont il a vu lui-même tout le corps en vie. Elle eft pour la plus grande partie femblable à la tête double du faon du Roi, principalement par rapport à l'occiput commun, au grand trou, aux condyles, à la bafe commune de l'occiput & à la bifurcation de cette bafe en deux alongements pour les os fphénoïdes des deux têtes, comme on peut le voir Fig. X. & XI.

Explication de la FIGURE X, *qui repréfente les crânes de la double tête de veau, vue de front.*

A, *A*, l'union des deux crânes.
B, *B*, les orbites voifines.
C, *C*, le bord des orbites de l'autre côté.
D, *D*, l'endroit de l'union, ou la partie latérale des os occipitaux; une grande partie des os temporaux voifins, avec leurs apophyfes pierreufes, &c. manquoient tout-à-fait.
C, *C*, les zygoma.

Explication de la FIGURE XI, *qui repréfente la même double tête renverfée & vue par fes bafes.*

A, le grand trou occipital commun aux deux crânes.
B, *B*, l'union des deux os occipitaux.

C, *C*, les apophyses condyloïdes, dont l'une est la droite d'une tête, & l'autre la gauche de l'autre tête.

D, *D*, les apophyses pierreuses, l'une d'un côté & l'autre de l'autre côté de chaque tête.

E, la base commune des deux os occipitaux.

F, l'alongement occipital commun de ces crânes.

G, *G*, les orbites, &c.

H, *H*, *H*, *H*, les fosses nasales.

I, l'union de deux zygoma tronqués.

Je reviens aux autres parties des deux têtes du faon. La structure, l'arrangement & l'usage des deux os hyoïdes, de même que les attaches de leurs muscles, ne me paroissent pas non plus s'accorder avec le systême des accidents. L'os hyoïde (*I*, *I*, *K*, *K*,) qui par sa structure & son arrangement, ressemble à un os hyoïde ordinaire d'un seul animal, sert ici à deux têtes, ayant deux différents muscles basioglosses (*P*, *Q*,) un pour la langue de chaque tête. La petite cloison cartilagineuse (*W*) que j'ai regardée comme un hyoïde imparfait, soutenoit d'un côté les génio-hyoïdiens (*R*, *R*,) de l'une des têtes, & soutenoit aussi de l'autre côté les génio-hyoïdiens (*S*, *S*,) de l'autre tête.

On pourroit, selon le systême des accidents, s'imaginer que l'os hyoïde (*I*, *I*, *K*, *K*,) a été formé par les moitiés de deux différents os hyoïdes, & que la petite cloison (*W*,) a été formée irrégulièrement & imparfaitement par les autres moitiés de ces mêmes os hyoïdes; mais outre que je ne vois nullement comment pour cet effet ces quatre muscles génio-glosses se seroient rencontrés, la seule attache des quatre muscles génio-hyoïdiens me paroît tout-à-fait contraire au systême des accidents, selon lequel cette cloison ou ce faux hyoïde ne devoit servir d'attache qu'à deux génio-hyoïdiens & les deux autres génio-hyoïdiens devoient être attachés à la base du grand os hyoïde (*I*, *I*,) attenant l'attache du basio-glosses (*P*, *Q*).

La connexion symmétrique d'un seul larynx & d'un seul pharynx avec ces autres parties si extraordinairement doubles & si extraordinairement transposées, fait encore plus paroître la difficulté de ce systême dans le cas présent. Car la difficulté me paroît ici plus grande que dans la connexion d'une seule vertebre avec les moitiés de deux os occipitaux. Mais il faut être entièrement au fait de la structure & de la disposition de toutes ces parties, &, avec cela, se donner la patience de comparer en détail l'extraordinaire avec l'ordinaire.

A l'égard de l'os grêle (N) *fig. VI.* qui porte les deux muscles (*M*, *L*,), on pourroit avec quelque vraisemblance, expliquer son origine par la confusion de deux grandes appendices hyoïdiennes qui sans une telle confusion accidentelle, auroient été pareilles à celles de la *fig. IV.* (*L*, *M*,). Le confrontement des muscles de cet os grêle (*I*,) *fig. VI*, avec ceux des grandes appendices (*L*, *M*,) *fig. IV.* pourroit encore favoriser le systême, quoique la distribution de ces quatre muscles bien examinée, pourroit en rendre l'application difficile.

Le Mylo-hyoïdien commun (*Z*, *Z*,) de la *fig. IV.* le faux Mylo-hyoïdien (*I*,) de la *fig. VI.* le basio-glosse unique & imparfait (*A*) de la *fig. IV.* & (*K*) de la *fig. VI.* ces trois plans musculaires bien examinés par rapport à leur structure & à leur connexion extraordinaires confrontées selon toute l'exactitude anatomique avec la structure & la connexion ordinaires des muscles Mylo-hyoïdiens & des muscles basio-glosses, me paroissent presqu'aussi incompatibles avec le systeme des monstres par accident, que la situation renversées de visceres du soldat des invalides dont j'ai rapporté l'histoire dans la premiere partie de ces remarques.

I I.

Réflexions sur l'histoire anatomique de la fille à deux ventres & quatre extrémités inférieures, rapportée dans la premiere partie de ces remarques.

Voici une récapitulation très-courte des particularirés de cette histoire. Le bas du dos du demi-corps étoit au bas du sternum de la grande fille; de sorte que le devant du ventre & des extrémités du demi-corps regardoit directement le devant du ventre & des extrémités de la grande fille. L'estomac, le duodenum, le jejunum & une partie de l'ileum de la grande fille étoient simples & d'une conformation naturelle. L'autre partie de l'ileum étoit bifurquée ou divisée en deux branches, dont l'une continuoit sa route ordinaire dans la grande fille, l'autre alloit au ventre du demi-corps. Le lobe gauche du foie de la grande fille n'étoit pas mince comme à l'ordinaire, mais gros comme une espece de lobe droit, & il y avoit à la face inférieure ou concave de ce lobe gauche une vésicule du fiel, outre la vésicule ordinaire du lobe droit. Ces deux vésicules étoient à-peu-près pareilles en conformation & en situation; & alloient toutes deux au duodenum à peu de distance l'une de l'autre. Il n'y avoit dans le ventre du demi-corps, outre les vaisseaux & les nerfs, que la branche de l'ileum bifurqué de la grande fille, avec le reste des intestins, les reins, les ureteres & la vessie. Le rectum s'ouvroit dans la vessie, & la vessie se terminoit par une espece d'anus en maniere de fente, par où sortoient la matiere fécale & l'urine mêlées ensemble. Il n'y avoit aucune marque de sexe, ni en dedans ni en dehors. Les hanches, les fesses & les jambes de ce demi-corps étoient bien conformées & d'un embonpoint ordinaire par la seule graisse, sans la moindre trace de muscles ou de fibres charnues. Les os étoient dans leur état naturel, entre lesquels & la peau, il y avoit tout au long le corps graisseux une distribution de vaisseaux sanguins & de nerfs. Il est encore à propos de faire souvenir que la grande fille sentoit les impressions faites extérieurement sur la peau du demi-corps.

Selon le systême des monstres par confusion, on diroit, pour expliquer tout ceci, que de deux sujets qui se seroient rencontrés de front dans leur premiere conformation, l'un auroit, par quelque contrainte, compression, ou autre accident, été détruit jusqu'à la moitié inférieure du

bas-ventre, desorte qu'il n'y en auroit resté que la moitié inférieure de ce bas-ventre avec une portion de l'intestin ileum, &c. & les extrémités inférieures, après la destruction totale de la tête, des extrémités supérieures, de toute la poitrine, & du diaphragme, du petit lobe, ou lobe gauche du foie, de l'estomac, du duodénum, du jejunum, de la premiere portion de l'ileum, & de la moitié supérieure du bas-ventre, pendant que l'autre sujet seroit demeuré dans son entier, excepté le petit lobe, ou lobe gauche du foie & la petite portion de l'épigastre, où étoit l'union du demi-corps avec le corps entier.

Ceux qui ne sont pas entiérement au fait de la structure, & de la connexion des parties, ou qui ne se donnent pas la peine de tout examiner, pourront trouver cette explication très-satisfaisante & très-naturelle; mais ceux qui sont en état d'examiner à fond les difficultés suivantes, ne la trouveront peut-être pas de même.

I. *Difficulté.* Il faudroit, selon le systême de la confusion, s'imaginer que le lobe gauche du foie du grand sujet, ait été originairement le lobe droit du petit sujet, & que par la destruction du lobe gauche de l'un & de l'autre, leurs lobes droits avec leurs vésicules biliaires auroient été confondus & auroient formé ensemble un seul corps de foie avec deux vésicules.

Là dessus on pourroit demander comment cette portion du foie du petit sujet auroit échappé à la violence de l'accident que l'on suppose avoir détruit non-seulement toutes les parties qui étoient immédiatement au-dessus d'elle, mais aussi plusieurs autres considérables qui étoient immédiatement au-dessous. Mais voici ce qui me paroît inexplicable par le systême. Les deux corps s'étant rencontrés de front, les petits lobes des deux foies se seroient par cette rencontre mutuellement détruits, & les gros lobes de ces mêmes deux foies se seroient réunis latéralement ensemble & auroient formé dans le grand sujet comme un seul foie, dont le dessus, de même que le droit & le gauche n'auroient pas d'abord paru beaucoup différents d'un foie ordinaire, & dont l'extraordinaire auroit été d'avoir le lobe gauche plus gros qu'à l'ordinaire & d'avoir deux vésicules. Mais sans parler d'autres circonstances, la situation & l'attitude de la vésicule de ce lobe gauche étoient à l'égard du grand sujet, pareilles à la situation & à l'attitude de la vésicule du lobe droit; c'est-à-dire, le fond de la vésicule gauche ou extraordinaire étoit en devant, & le col de cette vésicule étoit en arriere, comme l'étoient le fond & le col de la vésicule ordinaire du côté droit.

Pour expliquer ceci selon le systême des accidents par rencontre & par confusion des deux sujets originairement séparés & entiers, il faudra s'imaginer, ou que la seule vésicule extraordinaire, ait été déplacée en contre-sens, en même temps que le lobe eût resté, comme il étoit avec le bord antérieur placé vers le dos du grand sujet, & le bord postérieur vers le devant; ou il faudra s'imaginer que tout ce lobe avec la vésicule, ait été dans cette rencontre de front, tourné en sens conforme au grand sujet, & à contre-sens à l'égard du petit. Cette difficulté me paroît un vrai nœud gordien dans le systême des monstres par confusion.

CHIRURGIE. *Année 1733.*

II. *Difficulté.* L'insertion du canal cholidoque gauche ou extraordinaire dans le duodenum du grand sujet, à peu de distance du canal cholidoque ordinaire, comment seroit-elle arrivée selon le systême des accidents ? & supposé que ce canal ait quitté le duodenum anéanti du petit sujet, comment l'extrémité de ces intestins auroit-elle passé jusqu'au duodenum du grand sujet par le grand intervalle que la rencontre de front avoit laissé entre le canal cholidoque du petit sujet & le duodenum du grand ?

Pour répondre quelque chose à cette difficulté, il faudra revenir ou à la tournure de la vésicule, ou à celle de toute la masse du lobe avec la vésicule, c'est-à-dire, à la premiere difficulté, à laquelle je ne vois pas ce qu'on pourra répondre avec solidité.

III. *Difficulté.* La bifurcation de l'intestin ileum ne paroît guere moins difficile à expliquer, selon le systême des accidents. Auroit-elle été formée par la confusion des moitiés longitudinales de deux intestins pareils, qui, dans la suite, auroient été débarrassés de leur union ou confusion, & auroient formé séparément deux intestins ou deux branches d'intestins pareils ? on pourroit même tenter d'étendre cette idée jusqu'aux deux jejunums & aux deux duodenums, & de trouver par-là un moyen d'expliquer comment s'est formée l'insertion de deux cholidoques dans un seul duodenum. Mais pour peu qu'on réfléchisse sur les circonvolutions en contre-sens, sur les croisements vagues & sur les différents intervalles changeant des intestins de deux sujets qui se rencontreroient directement de front, on verra qu'elle ne peut pas avoir lieu.

Il paroîtroit peut-être plus simple, selon le systême des accidents d'expliquer la bifurcation de l'intestin ileum, par l'application de l'embouchure du pareil intestin tronqué du petit sujet à une ouverture latérale arrivée à l'intestin entier du grand sujet. Mais alors il faudroit aussi expliquer comment cette ouverture latérale seroit arrivée à l'intestin entier & par quelle méchanique proportionnée à leur structure, deux ouvertures flâches de deux canaux, pareillement flâches & flottants, auroient été tendues &, sans se plisser, pendant qu'elles s'unissoient par leurs circonférences.

IV. *Difficulté.* Ces deux sujets étant unis de front & vis-à-vis l'un de l'autre, les vaisseaux & les nerfs du côté droit de l'un communiquoient immédiatement avec les vaisseaux & les nerfs du côté gauche de l'autre, quoique les troncs de ces vaisseaux & de ces nerfs de l'un fussent aussi éloignés de ceux de l'autre, que les vertebres de l'un étoient éloignées des vertebres de l'autre. On aura de la peine à expliquer par le systême des accidents, ces communications en contre-sens, sur-tout celles des grosses branches, d'autant plus que dans le petit sujet, la moëlle épiniere, l'aorte, & la veine-cave ont été, pour la plus grande partie, détruites & perdues.

V. *Difficulté.* Tous les organes internes du sexe manquoient dans le petit sujet, nonobstant que l'endroit où ils devoient se trouver, savoir le bassin, ne paroissoit pas avoir essuyé la moindre compression, & avoit son étendue naturelle. De plus, il n'y avoit pas la moindre apparence de muscles

mufcles ou de fibres charnues dans toute l'étendue des extrémités inférieures du même fujet, quoique la conformation externe en fût très-naturelle, & tout-à-fait pareille à celle d'un fujet bien charnu & bien nourri. Cette belle conformation externe dépendoit uniquement d'une graiffe qui, par la feule différence d'épaiffeur, foulevoit différemment la peau, & faifoit paroître les feffes, le pli des feffes, le gros des cuiffes, & le gras des jambes dans la forme ordinaire de l'embonpoint de ces parties & par conféquent il n'y avoit aucune marque de deftruction par compreffion. Ces deux défauts bien examinés & confrontés avec les circonftances qui les accompagnoient, me paroiffoient encore très-difficiles à expliquer par le fyftême des accidents, conformément à la vraie ftructure & à la connexion ordinaire des parties.

Je ne parlerai pas ici de l'infertion extraordinaire du rectum dans la veffie, ni de l'ouverture extraordinaire de cette veffie par un anus informe, n'y trouvant pas tout-à-fait les mêmes difficultés de les expliquer par le *fyftême des accidents.*

III.

Remarques fur le Mémoire de M. Duvernay, donné à l'Académie en 1706, au fujet de deux enfants joints enfemble.

1. C'étoient deux mâles. Ils étoient joints ou unis par la partie inférieure de leurs troncs, de maniere qu'étant couchés tout au long fur leur dos, les têtes terminoient la longueur du total, & les cuiffes de l'un croifoient avec les cuiffes de l'autre. L'union de ces deux corps étoit en devant marquée fur la peau par une efpece de raphé ou couture, qui alloit tranfverfalement depuis un côté jufqu'à l'autre, & dans ce trajet, où font pour l'ordinaire les os pubis, on ne fentoit aucune partie offeufe ni cartilagineufe. Leur union en arriere fe trouvoit à la rencontre des quatre feffes par un pli tranfverfal, qui diftinguoit les deux feffes de l'un d'avec les deux feffes de l'autre. Il y avoit au milieu de la couture un nombril commun à tous deux & au milieu du pli entre les quatre feffes, à la place de l'anus qui y manquoit, étoient les parties naturelles de l'un & de l'autre. Les deux cuiffes de chaque côté étoient plus reculées en arriere que de coutume dans leur articulation avec les os des hanches.

Réflexion. Eu feulement égard à cette conformation externe, il n'y auroit pas grande difficulté d'admettre ici le fyftême des accidents & de s'imaginer que ces enfants avoient été joints enfemble par une confufion accidentelle, & que les os pubis qu'on ne fentoit pas dans leur place ordinaire, avoient été détruits par leur rencontre dans cette confufion. Cependant par la diffection, tous les quatre os pubis, c'eft-à-dire, les deux os pubis de chaque enfant, ont été trouvés dans leur entier, & unis à l'ordinaire avec les autres os de chaque baffin; mais les os pubis de chaque enfant, au lieu de tenir fermement enfemble fur le devant par une connexion cartilagineufe, étoient extrêmement écartés de côté & d'autre, d'une maniere qui me paroît inexplicable par le fyftême des accidents.

CHIRURGIE. *Année 1733.*

2. Ces deux enfants avoient été renfermés ſous les mêmes membranes, & n'avoient qu'un ſeul cordon ombilical & un ſeul placenta. Les membranes de leur enveloppe commune, étoient plus fortes & plus épaiſſes qu'à l'ordinaire, le placenta étoit plus grand & plus épais & le cordon ombilical plus gros. Ce cordon étoit compoſé d'un ouraque, de deux veines & de trois arteres, l'un des enfants en ayant deux & l'autre n'en ayant qu'une.

Réflexion. On conviendra ſans peine que deux enfants avoient beſoin d'un placenta plus grand & plus épais qu'à l'ordinaire; mais de penſer que ce placenta a été formé par la confuſion de deux placentas originairement ſéparés, la moindre attention ſur la ſtructure d'un ſeul cordon qui en dépend, pour ne pas parler de celle des membranes, m'en empêche. Car il faudroit par cela s'imaginer que ce cordon unique a été formé par l'union de deux cordons flottants, dont chacun, comme on ſait, doit pareillement être compoſé tout au long de trois ou quatre vaiſſeaux contournés en maniere de rampe, & pleins de ſang. Il faudroit encore s'imaginer que, dans les deux placentas originaires, le cordon de chaque n'a pas été dans le milieu; car ce ſeroit, par cette inégalité qu'on expliqueroit la largeur extraordinaire du placenta, ſans néanmoins pouvoir auſſi en expliquer l'épaiſſeur par cette inégalité. En un mot, la formation d'un tel cordon flottant par la rencontre & l'union de deux pareils cordons flottants, me préſente à-peu-près la même difficulté que j'ai expoſée ci-devant ſur la formation d'un inteſtin par la confuſion de deux inteſtins.

3. Les os pubis de chaque enfant étant extrémement écartés & éloignés de leur ſituation naturelle, comme j'ai dit ci-deſſus, ceux de l'un étoient attachés à ceux de l'autre par des ligaments extraordinaires, très-courts & très-forts, qui permettoient aux deux baſſins un mouvement en maniere de charniere, deſorte que par ce moyen on pourroit alternativement écarter & un peu rapprocher ces deux enfants l'un de l'autre.

Réflexion. Je ne comprends pas comment on peut expliquer par le ſyſtême des monſtres accidentels, le grand écartement des os pubis; pourquoi par la rencontre des deux germes, ces os n'ont pas plutôt été détruits, ou courbés en dedans, que renverſés en dehors ſi extraordinairement; comment ces mêmes parties étant par ce détour preſques poſées de champ, ſe ſont ſi heureuſement rencontrées par leurs bords naturellement très-minces, ſans que les unes euſſent gliſſés ſur les autres, comme s'explique M. Duvernay, & enfin d'où ſont provenus ces nouveaux ligaments.

4. La couture tranſverſale qui marquoit ſur la peau l'endroit de la fonction des deux enfants étoit au-dedans garnie tout au long depuis une extrémité juſqu'à l'autre, de pluſieurs fibres, tendineuſes, extraordinaires; & le pli qui diſtinguoit les feſſes de l'un d'avec les feſſes de l'autre, étoit au dedans attaché à une bande ligamenteuſe extraordinaire, très-forte & épaiſſe, qui, par ses extrémités, étoit attachée aux deux ligaments courts, par leſquels les os pubis de l'un étoient attachés aux os pubis de l'autre.

Réflexion. Le systême de la confusion ne me paroît pas pouvoir expliquer la fabrique de ces deux bandes particulieres sur-tout en ce qu'elles sont à contre-sens de toute matiere fibreuse qui se trouve pour l'ordinaire à ces endroits & aux environs.

5. Les muscles droits du bas-ventre de l'un & de l'autre enfant, au lieu de s'accompagner bien près, depuis la pointe du sternum jusqu'au pubis, se séparoient en leur trajet par un détour vers les os pubis écartés, où ils étoient attachés; desorte que l'écartement de ces quatre muscles formoit une espece de losange, dont l'intervalle étoit rempli par une expansion particuliere de l'aponevrose des autres muscles du bas-ventre. Par ce dérangement les muscles obliques étoient devenus droits, ce que M. Duvernay avoit oublié dans sa description; mais la figure l'exprime assez.

Réflexion. Il n'y auroit pas grande difficulté d'adopter ici le systême des accidents, si on ne faisoit pas une attention particuliere à la structure naturelle des gaines de ces muscles droits & à la composition de la ligne blanche.

6. Les intestins greles de l'un & de l'autre enfant se joignoient par leurs extrémités & aboutissoient dans un intestin commun qui, par le dehors, étoit comme une espece de colon, & avoit à un de ses côtés un petit cœcum avec un petit appendice vermi-forme, mais étoit au dedans garni de valvules conniventes, comme un intestin grele. Cet intestin commun, après avoir fait deux courbures en contre-sens, s'ouvroit dans un autre intestin plus long, qui avoit deux cœcums & deux appendices, & qui, après quelque trajet sous les intestins greles, s'ouvroit d'une maniere fort bizarre dans une double vessie très-charnue, qui servoit de cloaque commun aux matieres fécales & aux urines de l'un & de l'autre enfant, dont les uréteres étoient extraordinairement larges. Il y avoit à l'endroit de l'union de la double vessie avec les deux uréteres de côté & d'autre, deux paires de muscles extraordinaires, lesquels par un double croisement oblique de leurs fibres, représentoient deux X Romains mis à côté l'un de l'autre, & unis ensemble par leurs extrémités voisines, de sorte qu'il en résultoit une espece de losange, qui renfermoit dans son intervalle le col commun de la double vessie, & paroissoit pouvoir faire la fonction d'un sphincter très-extraordinaire.

Réflexion. Je répete ici la difficulté que j'ai marquée ci-dessus à l'article II. de cette seconde partie de mes Remarques à l'occasion des intestins de la fille à deux bas-ventres. Mais je demande plus ici, comment on pourroit expliquer par le systême des accidents, la formation d'un troisieme cœcum & d'un troisieme appendice, & la formation de ces deux paires de muscles nouveaux si extraordinairement situés.

7. Les veines mésaraiques des deux intestins communs, dont je viens de parler, se déchargeoient immédiatement dans la veine-cave inférieure. On sait que dans l'état ordinaire les veines mésaraiques composent un tronc commun sous le nom de *veine porte*, & que ce tronc, après une dilatation particuliere, se ramifie de nouveau, & aboutit par ses dernieres ramifications à de pareilles ramifications dont les troncs appellés *veines hépatiques*, se déchargent enfin dans la veine-cave.

Réflexion. Une transplantation, pour ainsi dire, si étrange, si éloignée & même si contraire à l'état ordinaire de l'économie animale, une telle transplantation de tronc en tronc, tous deux remplis de sang, je ne vois aucun moyen d'en suivre les traces par le système des accidents, pour peu qu'on soit au fait de la structure naturelle, & qu'on veuille se donner la peine de la confronter ici avec la structure extraordinaire.

Je laisse les autres particularités de l'histoire de ces deux enfants, auxquelles j'applique les mêmes difficultés. Car enfin, parmi toutes sortes de dérangement, de transposition, de complication de parties, soit par accident, soit par artifice, qu'on rencontre dans l'homme, dans les animaux, dans les arbres, les plantes, &c. où il est évident que ces parties ont été dans un état ordinaire avant l'accident & avant l'artifice; on y trouve toujours quelques traces de leur formation, comme je le ferai voir dans un autre lieu par des exemples très-bizarres, tirés de la chirurgie & du jardinage. Je remets, pour le résultat général, la conclusion du Mémoire de M. Duvernay, qui n'est pas entré dans le détail de toutes ces difficultés que je viens d'exposer.

I V.

Remarques sur le Mémoire de M. Lémery, donné à l'Académie en 1724, au sujet d'un enfant à deux têtes.

1. C'étoit un enfant né à sept mois & demi de grossesse. Il avoit deux têtes bien conformées en tout, placées l'une à côté de l'autre & posées chacune sur un col propre. Ces deux cols particuliers paroissoient à l'extérieur se joindre en descendant, & ne former qu'un seul col unique & commun. Le reste de tout le corps ne paroissoit à l'extérieur, que très-simple & d'une conformation ordinaire, excepté la poitrine qui étoit fort large, & les parties naturelles des deux sexes situées non à côté l'une de l'autre, comme les têtes, mais dans un même plan vertical.

Par la dissection on y découvrit plusieurs choses extraordinaires, comme on verra dans les articles suivants.

Réflexion. La conformation externe de cet enfant à deux têtes porteroit très-naturellement ceux qui ne connoissent pas à fond la structure, la situation & la connexion des parties internes dans leur état ordinaire, à juger qu'il a été formé par deux germes originairement séparés qui, par quelque compression accidentelle à leur rencontre latérale, auroient perdu chacun depuis la partie inférieure du col, la moitié collatérale de tout le reste du corps, & auroient été réunis en un seul corps par les moitiés opposites. Cette idée me paroît devoir, même indépendamment de l'examen anatomique d'un tel sujet, faire peine à ceux qui considerent le dérangement inexplicable que les parties devroient subir par une telle confusion. Je vais suivre pas à pas l'exposition anatomique de la structure interne de ce fœtus, & je marquerai sur chaque article mes réflexions.

2. Il y avoit deux épines ou colonnes vertébrales entieres, depuis la base des cranes, jusqu'à l'extrémité des coccyx situées à côté l'une de l'au-

tre, & bien près l'une de l'autre. Les douze vertebres dorſales de chaque épine ou colonne portoient ſur les côtés oppoſés douze côtes entieres qui, par le devant ſe joignoient à un ſternum commun, & ces mêmes vertebres portoient ſur les côtés les plus voiſins douze fragments ou petites portions de côtes qui, par la rencontre & l'aſſemblage de leurs extrémités, formoient une eſpece de fauſſe épine entre les deux vraies épines. Il y avoit en haut, comme à l'ordinaire, deux omoplates, deux clavicules, deux bras avec les reſtes des deux extrémités ſupérieures. Il y avoit en bas un ſeul baſſin commun avec toute la ſuite des deux extrémités inférieures. Au lieu des os ſacrum & des coccyx, on ne voit dans la figure qu'une ſuite uniforme des vertebres toutes pareilles à celles des lombes, avec cette ſeule différence qu'elles diminuent en volume, à meſure qu'elles deviennent inférieures.

Réflexion. La jonction artificielle de deux ſquelettes ordinaires, qu'on auroit placés l'un à côté de l'autre, après en avoir emporté la plus grande portion des côtes des côtés voiſins avec les omoplates, les os des hanches, & tout le reſte des extrémités ſupérieures & inférieures de ces mêmes côtés; cette jonction, dis-je, que M. Lémery a très-ingénieuſement expoſée, paroît d'abord le moyen le plus ſimple & le plus naturel d'expliquer la formation de la charpente oſſeuſe de ce fœtus, par la confuſion de deux charpentes oſſeuſes originairement toutes entieres, & appartenantes chacune à un corps tout entier.

Ce moyen pourroit, ſans grande difficulté, favoriſer le ſyſtême des accidents par rapport à cet article, ſi, par la même voie, les autres choſes extraordinaires qui ſe rencontrent dans la conformation de ce fœtus, pouvoient être expliquées avec autant de facilité & avec autant de vraiſemblance, que les deux épines, &c. comme M. Lémery paroît le prétendre, en diſant, que l'*examen des parties internes ne démentoit point les idées que les parties externes lui avoient fait naître.*

3. Il y avoit dans la poitrine de ce fœtus deux poumons entiers, c'eſt-à-dire, quatre grands lobes, avec quatre troncs de bronches & deux trachées, qui répondoient à l'ordinaire aux deux cols, &c. ou pour mieux dire, il y avoit dans chaque côté de la poitrine un poumon entier avec ſes deux grands lobes, deux troncs de bronches & une trachée.

Réflexion. Cet article paroît encore pouvoir favoriſer à-peu-près aux mêmes conditions que celui des deux épines, le ſyſtême des accidents, ou des monſtres par confuſion. Mais les difficultés qui y ſont contraires, me paroiſſent encore plus conſidérables ici par rapport à la conformation bizarre du cœur monſtrueux & unique, mais principalement par rapport à la route extraordinaire des groſſes arteres & veines entre ce cœur & les poumons, & par rapport à la diſtribution des aortes & des veines-caves, comme je vais faire voir dans les articles ſuivants.

4. Ce cœur étoit unique, placé au milieu de la poitrine & ſemblable à une gibeciere; il ne formoit qu'un ſeul ventricule, qui avoit deux embouchures, une à droite & l'autre à gauche, de chacune deſquelles partoient deux troncs d'arteres, qui ſe portoient un peu ſur les côtés, & dont

CHIRURGIE. Année 1733.

l'un étoit supérieur à l'autre. Le tronc supérieur étoit un tronc d'aorte; & l'inférieur étoit un tronc d'artere pulmonaire; de sorte que de ce ventricule unique sortoient quatre troncs d'arteres, savoir deux aortes & deux arteres pulmonaires; une aorte & une artere pulmonaire du côté droit; l'autre aorte & l'autre artere pulmonaire du côté gauche.

Il n'y avoit pour toute oreillette qu'une poche membraneuse, située à la partie postérieure du ventricule, & qui se continuant sur la base du cœur, formoit une espece de cul-de-sac, entre les quatre arteres. Elle ne faisoit avec le ventricule qu'une même cavité, & recevoit par sa partie supérieure, du côté droit, la veine-cave supérieure, qui se glissoit entre les deux troncs d'arteres du côté droit. Elle recevoit aussi par sa partie inférieure la veine-cave inférieure, & par ses deux côtés deux troncs de veines pulmonaires. Il y avoit au bas de la veine-cave supérieure, non-seulement des valvules triglochines, mais il y avoit encore sur les côtés de cette veine deux petites cloisons qui la séparoient des deux arteres du côté droit, & qui paroissoient pouvoir faire l'office des valvules, quand le sang étoit poussé de bas en haut.

Voilà le précis de l'exposé de M. Lémery. Il en conclut, que ce cœur unique & monstrueux étoit un composé de deux cœurs confondus ensemble par une pression accidentelle, &c. que chaque moitié de ce composé étoit originairement le cœur de celui des deux fœtus, qui étoit du même côté de cette moitié; & que le cœur unique ainsi composé, faisoit ici l'office de deux cœurs.

M. Lémery prend pour preuve convaincante de l'union de deux cœurs, les deux troncs d'arteres qui partoient de chaque côté de ce cœur unique, en prétendant que la distribution des deux troncs à droite, & des deux à gauche, désignoit dans ce composé la moitié qui en appartenoit à chaque fœtus.

Il finit ainsi son mémoire : comment deux cœurs originairement séparés auroient-ils pu n'en faire plus qu'un seul, si les cloisons qui les séparoient, ne se fussent ouvertes, & n'eussent permis à ces deux cœurs de s'appliquer immédiatement l'un contre l'autre & de s'unir intimement ?

Réflexion. M. de Fontenelle dans son histoire au sujet de l'union de deux squelettes, selon l'idée de M. Lémery, dit que des yeux anatomistes y trouvoient surement les traces de ce qui s'étoit passé. Mais j'avoue que jusqu'à présent les miens ne les ont pas pu trouver par rapport à ce cœur & à ses dépendances, ni même par rapport aux visceres du bas-ventre. Voici deux difficultés qui, entr'autres, m'en empêchent.

I. *Difficulté.* Il faudroit, selon l'idée de M. Lémery, s'imaginer que deux fœtus originairement entiers, se seroient trouvés à côté l'un de l'autre, & qu'ayant été mutuellement comprimés par accident, les parties latérales voisines de l'un & de l'autre auroient d'abord été détruites jusqu'à la rencontre des deux cœurs. Mais je ne vois pas comment les deux moitiés ou grands lobes de poumon, qui, dans la rencontre d'une telle attitude latérale se seroient trouvés entre les deux cœurs, auroient plus résisté à leur

destruction par leur compression mutuelle, que les autres parties naturellement plus fermes qu'eux, comme les os, les muscles, &c.

La difficulté me paroît d'autant plus grande, que, selon l'expression du mémoire de M. Lémery, les deux côtés de la poitrine étoient occupés par deux poumons entiers, ce qui marque que les deux grands lobes voisins étoient aussi entiers que les deux lobes éloignés. Je ne m'arrête pas ici à la figure qui accompagne ce mémoire & dans laquelle les deux grands lobes voisins sont, pour la plus grande partie, cachés par les deux autres grands lobes; ce qui a été apparemment fait exprès pour mieux faire voir la distribution des gros vaisseaux du cœur.

II. *Difficulté.* On sait que dans l'état naturel ou ordinaire, le cœur humain est à-peu-près d'une figure conique, applatie par un côté, arrondie par la base & par la pointe. On sait qu'il est couché à plat dans le péricarde sur le diaphragme, que sa pointe est beaucoup plus tournée à gauche qu'en devant, & sa base beaucoup plus à droite qu'en arriere; en un mot, que sa situation est presque transversale. On sait la disposition de la cloison des ventricules, celle des deux ouvertures de chaque ventricule, celle des oreillettes, & enfin celle des gros vaisseaux.

J'ai examiné, autant qu'il m'a été possible, toutes sortes de coupes de cœurs semblables, & de leurs oreillettes, &c. non pas tant en prétendant pouvoir trouver un assemblage de différentes portions de deux cœurs qui imitât entiérement la composition du cœur monstrueux dont il s'agit, qu'en espérant trouver au moins quelques petites traces de rapport entre ces portions, à-peu-près, comme on en peut trouver dans les combinaisons extraordinaires, soit artificielles, soit notoirement accidentelles, de quelque partie d'animaux ou de plantes, même dans les combinaisons les plus bizarres. Mais il m'a été impossible d'en trouver ici, & je n'entrevois aucun moyen d'y parvenir, en examinant avec de vrais yeux anatomistes. Les tentatives par dissection & par figure exprimeroient plus évidemment la difficulté, que la description.

Il est bon d'avertir que je parle ici des cœurs semblables en conformation : car si l'un des deux étoit conformé à l'ordinaire, & l'autre conformé à contre-sens, comme l'étoit celui du soldat des invalides, dont j'ai parlé dans la premiere partie de mon mémoire, je n'y trouverois peut-être pas tant de difficulté; mais aussi alors la conformation originairement extraordinaire d'une partie, rendroit entiérement inutile tout ce qu'on pourroit avancer en faveur de la conformation accidentelle du total.

Les deux petites cloisons qui, au bas de la veine-cave supérieure, outre les valvules triglochines ordinaires, étoient sur les côtés de cette veine, & la séparoient des deux arteres du côté droit, étoient certainement des parties surnuméraires, dont il ne se trouve ni traces, ni apparence dans l'état ordinaire. Elles étoient même organisées, puisqu'elles ont paru à M. Lémery pouvoir faire l'office des valvules. Ainsi voilà dans un même sujet, parmi & outre les parties dont la conformation extraordinaire est censée être accidentelle, d'autres parties extraordinaires & surnuméraires, dont on ne peut attribuer ou rapporter la formation à aucun accident, &

qu'on est par conséquent obligé de regarder reéllement, comme originaires.

CHIRURGIE. *Année 1733.*

5. Les deux arteres pulmonaires, après avoir fait un peu de chemin sur les côtés, se partageoient chacune en deux, pour les deux grands lobes de chaque poumon entier.

Les deux aortes formoient chacune deux arteres carotides, une artere souclaviere, un canal de communication avec l'artere pulmonaire du même côté, une artere axillaire; & enfin ces deux aortes formoient chacune de son côté une aorte descendante de l'autre côté, dans une sinuosité formée par la fausse épine, où les deux aortes descendantes s'anastomosoient ensemble, & ne formoient plus qu'un seul tronc commun qui fournissoit les divisions & subdivisions d'arteres, comme dans l'état naturel.

Réflexion. Pour placer latéralement aux deux côtés de la base de ce cœur composé, les deux gros troncs d'arteres & y placer chaque tronc d'aorte au-dessus de chaque tronc d'artere pulmonaire, il faudroit s'imaginer dans le cœur originaire du fœtus gauche une portion ou coupe, non-seulement très-bizarre, mais encore très-desavantageuse par sa tournure, pour pouvoir en imaginer l'union avec le restant de l'autre cœur. Mais à l'égard des gros vaisseaux du cœur droit, ou celui du fœtus qui étoit à droite, il me paroît impossible d'imaginer le tronc de l'aorte, le tronc de l'artere pulmonaire, & le canal de communication contournés & distribués, comme il le faudroit, selon l'exposition de M. Lémery & selon la figure qui les représente, à moins que ce cœur droit ou du côté droit ne fût originairement formé à contre-sens, comme j'ai dit ci-dessus, par rapport au côté droit du cœur monstrueux.

6. Au-dessous de chaque tête, étoit un pharynx suivi d'un œsophage, qui descendoit dans la poitrine commune, le long des parties latérales externes de l'épine particuliere qui répondoit au col d'où il venoit. Ces deux œsophages, l'un à gauche, l'autre à droite, alloient ensuite percer les parties latérales du diaphragme, & se terminoient par deux estomacs, un de chaque côté, qui occupoient aussi les parties latérales de la région supérieure du bas-ventre.

Chacun de ces estomacs formoit un arc ou demi-cercle, & ils entouroient par-là le foie à l'exception de sa partie supérieure, de maniere que la petite courbure de chacun regardoit le foie, & la grande regardoit les fausses côtes. Ils se terminoient chacun par un pylore au-dessous du foie, & il partoit de chaque pylore un petit bout d'intestin; de sorte qu'il y avoit deux pylores avec deux bouts d'intestins. Ces deux bouts ou portions se réunissoient bientôt en un canal commun, qui se portoit de la région épigastrique dans le flanc droit, & après avoir fait ses circonvolutions à l'ordinaire, aboutissoit entre les deux releveurs de l'anus.

Réflexion. Si l'on examine attentivement & avec toute l'exactitude anatomique la disposition de ces deux œsophages, de ces deux estomacs & de ces deux bouts d'intestins, qui apparemment tenoient lieu de deux duodenums, on trouvera, si je ne me trompe, sur l'œsophage du côté droit, sur l'estomac du même côté & sur le bout d'intestin qui en dépend, la même difficulté que j'ai fait remarquer ci-devant sur le côté droit

droit du cœur monstrueux, sur les gros vaisseaux, & sur le canal artériel de ce côté; savoir, 1°. que la situation extraordinaire de ces parties, telle qu'elle est ici, n'est pas concevable, sans y supposer une organisation tout-à-fait à contre-sens. 2°. Qu'une telle organisation ne pouvant être expliquée par aucun accident, paroît réellement originaire.

L'aboutissement de ces deux petits bouts d'intestin à un simple canal intestinal très-long, & la formation de toute la suite des différentes circonvolutions flottantes d'un tel canal, par la confusion accidentelle de deux pareils canaux originairement séparés, me paroissent encore aussi peu favorables au systême des accidents, que l'intestin bifurqué de la fille à un corps & demi, l'intestin commun aux deux enfants joints ensemble, & le cordon ombilical unique des deux enfants séparés, dont les histoires sont rapportées ci-devant.

7. Le foie étoit au milieu de la partie supérieure du bas-ventre entre les deux estomacs, & dans l'espece de cercle qu'ils formoient autour; il n'étoit point divisé en lobes, sa partie supérieure, au lieu d'être dans le bas-ventre, & au-dessous du diaphragme, comme le reste de son volume, traversoit la portion tendineuse du diaphragme, & occupoit la partie inférieure de la poitrine, où elle étoit fortement attachée au péricarde; la veine ombilicale lui servoit aussi de ligament, comme à l'ordinaire.

Réflexion. S'il n'y a point d'inconvénient d'admettre dans un même sujet deux sortes d'extraordinaires, l'une par accident, & l'autre d'origine, on ne feroit pas grande difficulté de laisser au systême des accidents, la formation de ce foie extraordinaire, d'autant plus que dans l'exposé, il n'est pas fait mention de conduits biliaires, ni de veine-porte, qui auroient peut-être donné lieu de juger autrement.

V.

Après ces quatre exemples détaillés des monstres composés, mon dessein étoit de donner un abrégé chronologique de tous les autres dont l'Académie a pris connoissance, & dont plusieurs sont assez favorables au systême des accidents, d'autres y paroissent contraires, & quelques-uns très-équivoques. Mais comme on peut, par le moyen des tables de M. Godin, de cette Académie, trouver assez facilement tous ces autres exemples, je me contenterai d'en rapporter deux que j'accompagnerai d'autres semblables, tirés de notre célébre Riolan, & y joignant quelques-uns, qui n'ont pas encore été insérés dans les Mémoires de l'Académie.

1705. Par M. Littre. Une matrice partagée intérieurement en deux cavités latérales, par une cloison mitoyenne, auxquelles deux cavités répondoient extérieurement deux convexités très-distinctes; le reste de l'extérieur du corps de cette matrice étoit très-simple & uniforme, comme à l'ordinaire, chacun des deux fonds n'avoit qu'une trompe, &c. laquelle étoit avec le reste de ses accompagnements, du côté opposé à l'autre

fond, & il n'y avoit rien de tout cela aux côtés voisins de ces deux fonds.

Réflexion. Ce n'est pas le seul exemple d'une matrice double. Riolan, dans son anthropographie, en rapporte deux exemples, l'un d'une femme disséquée dans les écoles des Lombards en 1599, & l'autre qu'il avoit lui-même disséquée en 1615. En parlant de la premiere il dit : *uterus septo medio divisus erat*; & de l'autre : *ab orificio externo usque ad fondum duplex erat matrix, mediano pariete secreta ; reliquæ partes genitales simplices erant, ac si fuisset unicus uterus.*

Cela me paroît aussi difficile à expliquer par le systême des accidents, que le contre-sens des visceres du soldat des invalides, & la formation des parties surnuméraires bien organisées, dont il y a tant d'exemples bien avérés; comme de six doigts, de huit vertebres du col, de treize côtes, de différents muscles, &c. Tels que les muscles pectoraux extraordinaires, dont M. Dupuy médecin de Rochefort a communiqué l'histoire à l'Académie en 1726.

M. de Fontenelle dans son histoire, au sujet de l'observation de M. Litre, dit avec grande raison que les dispositions extraordinaires des parties internes doivent faire naître aux medecins des cas imprévus, qui rompent toutes les mesures de l'art. Il applique sa réflexion au cas de superfétation, & un peu après : comment, dit-il, cette matrice double a-t-elle pu être l'effet d'un accident fortuit du développement? il est difficile de l'imaginer, répond-il. Seroit-ce, continue-t-il, que deux œufs femelles se seroient attachés ensemble & que toutes les parties de l'un auroient péri, excepté sa matrice, qui par conséquent se seroit trouvée double dans le fœtus résultant de ce mélange? Cette supposition, répond encore M. de Fontenelle, paroît un peu forcée.

En 1723 M. Geofroy communiqua une observation sur deux enfants unis l'un à l'autre par un nombril commun, de sorte que le tout ensemble n'étoit que deux moitiés de deux corps unies par le plan inférieur de chacun. Ces deux moitiés étoient posées du même sens, & les têtes qui terminoient le tout, étoient tournées en même temps ou vers le haut ou vers le bas, &c. On a vu ce monstre déjà âgé de trois semaines bien vivant. Ces deux enfants avoient deux nourrices; ils tetoient & mangeoient de la bouillie avec beaucoup d'appétit & un grand air de santé : quelquefois l'un tetoit, pendant que l'autre dormoit; ils ont été tous deux baptisés, & nommés *Jeanne*.

Si des monstres à deux têtes, comme celui-ci, dit M. de Fontenelle là dessus, vivoient assez long temps, il seroit curieux d'observer la différence des pensées & des volontés des deux têtes, & comment le monstre total se prendroit à les accorder, ou à les sacrifier les unes aux autres.

Réflexion. Je rapporte cet exemple en partie; à cause de sa ressemblance avec celui de M. Duvernay, en partie, pour donner, en attendant mieux, quelque satisfaction au souhait de M. de Fontenelle, par deux exemples tirés d'une dissertation latine de Riolan, sur un monstre né à

Paris en 1605, laquelle se trouve à la fin de son anthropographie. Voici ses propres paroles : *in Angliâ non procul ab Oxoniâ, natum est monstrum biceps, quatuor manibus donatum, sed ventre unitum, & partibus inferioribus unicum. Ex istis gemellis uno vigilante, alter dormiebat; dùm hic lætam faciem ostenderet, ille tristis & mæstus apparebat; quindecim dies vixêre, sed alter unico die alteri supervixit.*

CHIRURGIE.

Année 1733.

Memorabilis est historia monstri cujusdam in Northumbriâ orti, quod ventre cohærebat, gemino capite, quaternis manibus, sed inferiores partes communes habebat. Id rex diligenter & erudiendum & educandum curavit, ac maximè in musicis, quâ in re mirabiliter profecit, quin & varias linguas edidicit, & variis voluntatibus duo corpora secum discordia dissentiebant, ac interdum litigabant, cùm aliud alteri non placeret; interdùm veluti in commune consultabant. Illud etiàm in illo memorabile fuit, quòd cùm infernè crura lumbive offenderentur, utrumque corpus communiter dolorem sentiret; cùm verò supernè pungeretur, aut aliòqui læderetur, ad alterum corpus tantum doloris sensus perveniret; quod discrimen in morte fuit magis perspicuum. Nam cùm alterum corpus, complures ante alterum dies extinctum fuisset, quod superstes fuit, dimidio sui computrescente paulatim contabuit. Vixit id monstrum annos viginti octo, ac decessit, administrante rem scoticam Joanne pro rege.

C'est-à-dire : » En Angleterre pas loin d'Oxford, nâquit un monstre » à deux têtes & ayant quatre mains. Il étoit joint par le ventre, & unique par rapport aux parties inférieures. Tandis que l'un de ces deux » jumeaux veilloit, l'autre dormoit; & lorsque le visage de l'un montroit de la gaieté, l'autre paroissoit triste & mélancolique. Ils vécurent » quinze jours, l'un n'ayant survécu l'autre que d'un seul jour.

» On raconte aussi une histoire mémorable d'un monstre né dans le » Northumberland, lequel étoit joint par le ventre, ayant deux têtes & » quatre mains, mais il avoit les parties inférieures communes. Le roi » le fit élever & instruire avec soin, & sur-tout il lui fit apprendre la » musique; non-seulement il y fit des progrès merveilleux, mais il apprit encore plusieurs langues. Ces deux corps ne s'accordant pas, » avoient des volontés différentes & se querelloient quelquefois, quand » ce qui plaisoit à l'un ne plaisoit pas à l'autre; quelquefois aussi ils prenoient conseil l'un de l'autre. Ce qu'il y eut de plus remarquable, » fut que lorsqu'on leur faisoit mal aux cuisses ou aux reins, l'un & l'autre » ressentoit de la douleur; mais lorsqu'on piquoit, ou qu'on faisoit autrement mal à l'un des deux aux parties supérieures, il n'y avoit que » l'un des deux qui le sentoit. Cette différence fut encore plus évidente » à la mort; car l'un des deux corps étant mort plusieurs jours avant » l'autre, le survivant dépérit peu-à-peu à mesure que l'autre moitié de » lui-même pourissoit. Ce monstre vécut 28 ans & mourut sous le gouvernement de Jean, vice-roi d'Ecosse. «

En 1733, M. le Cardinal de Polignac a fait voir à la Compagnie deux

CHIRURGIE. Année 1733.

petits veaux joints ensemble par leurs poitrines & par le derriere de leurs têtes; de sorte que la situation des deux têtes par rapport à celle des deux troncs étoit telle qu'en regardant directement le milieu du dos de l'un, on voyoit tout-à-fait à plein & en même temps les parties latérales, ou le profil des deux têtes, & en regardant l'une des deux têtes directement de front, on voyoit tout-à-la-fois les deux côtés ou le profil des deux troncs & de toutes leurs parties. Il n'y avoit aucun moyen de distinguer extérieurement auquel des deux troncs appartenoit chaque tête; l'une étoit plus difforme que l'autre, & avoit au haut du front une espece de cavité quadrangulaire, dans laquelle les deux yeux étoient placés fort près l'un de l'autre, & en partie cachés par les bords de la cavité. (*Voyez les figures XII, XIII* & *XIV.*) La disposition de ces deux veaux étoit en cela à-peu-près, comme celle du fœtus humain, dont M. de la Condamine a donné la description & la figure dans les Mémoires de cette année.

Son Eminence a encore fait voir à la Compagnie deux petits pigeons, dont chacun avoit deux têtes unies ensemble par les parties latérales de leurs crânes. Ces deux monstres étoient tous deux d'une même mere, l'un étoit né un mois après l'autre. Dans l'un de ces petits pigeons, les deux têtes étoient chacune articulées avec un petit col particulier, & ces deux petits cols formoient ensuite un seul col commun posé sur un seul tronc, dont toutes les autres parties étoient simples & à l'ordinaire comme celles d'un seul & unique tronc. Les deux têtes de l'autre petit pigeon étoient articulées sur un seul col comme les têtes du faon du Roi & du petit veau de M. de Réaumur, dont il est parlé au commencement de cette Partie. *Voyez les figures XV, XVI., XVII & XVII.*

Réflexion. La difficulté me paroît ici en général semblable à celle que j'ai marquée dans l'examen du faon du Roi, & du veau de M. de Réaumur; mais en particulier elle me paroît beaucoup plus grande par rapport à la disposition latérale des têtes des petits veaux de M. le Cardinal & de celles du fœtus humain de M. de la Condamine.

Fig. XIV

Fig. XVI

Fig. XV

Fig. XVIII

Fig. XVII


Fig. XIII

Fig XII



Fig. X

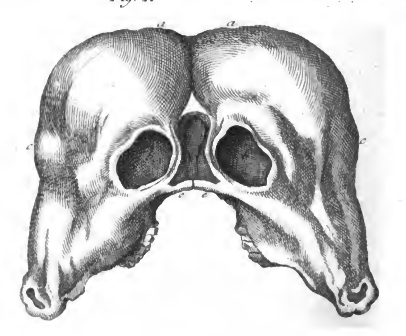
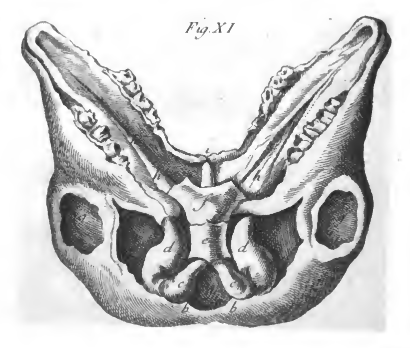
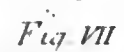


Fig. XI




Fig. VII

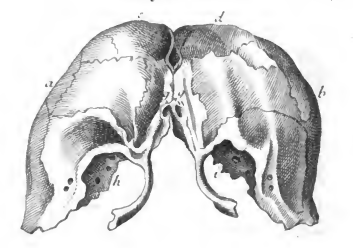
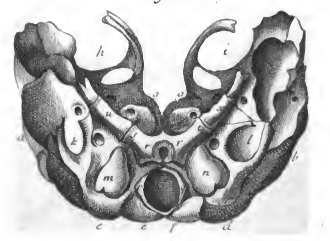
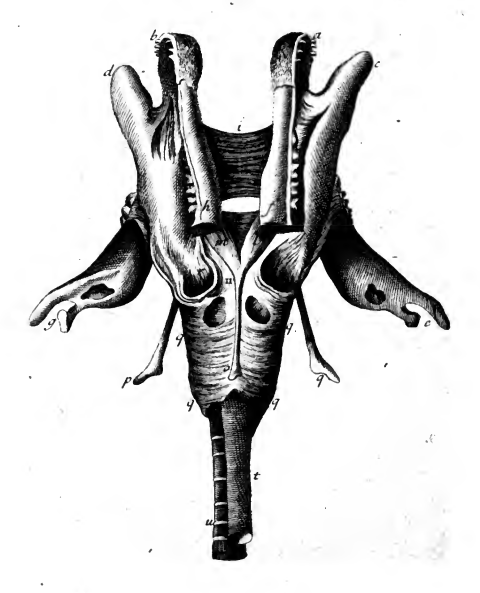


Fig. VIII. IX.

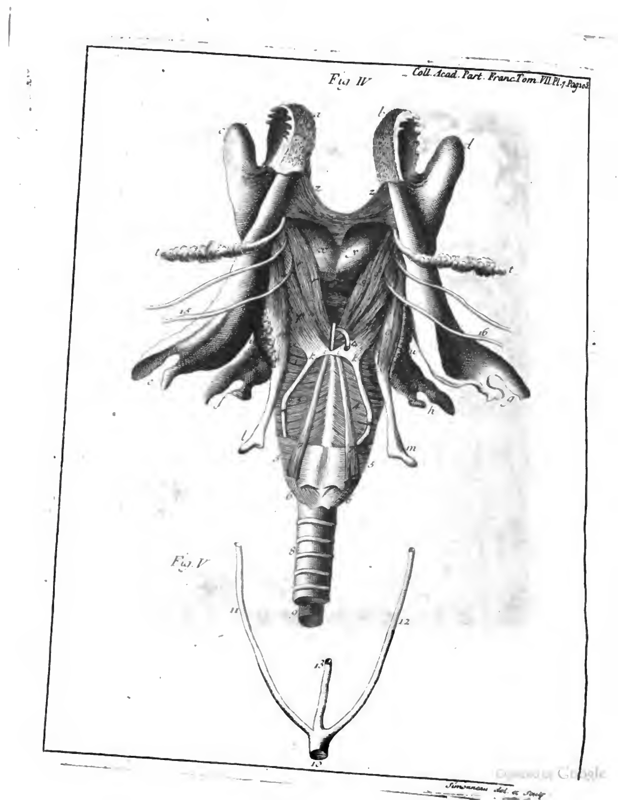


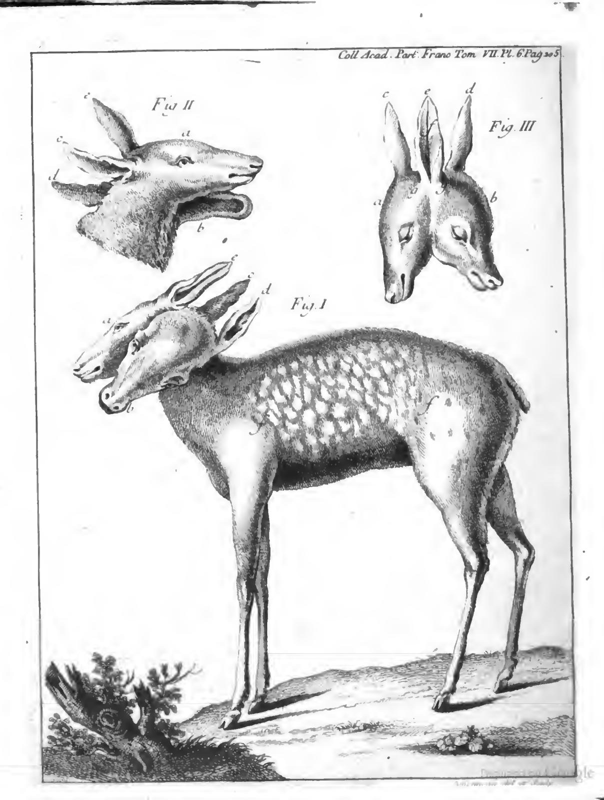
Simonneau del. et Sculp.

Fig. VI



Simonneau del. et Sculp.


Coll. Acad. Part. Franc. Tom. VII. Pl. 9 Page 103
Fig. IV
Fig. V
Simonneau del. et Sculp.


Coll. Acad. Part. Franc Tom. VII. Pl. 6 Pag. 205.
Fig. II
Fig. III
Fig. I
a
b
c
d
e
f
g

CHIRURGIE.

Année 1735.

DEUX OBSERVATIONS ANATOMIQUES;

La premiere, sur une contorsion involontaire de la tête.

La seconde, sur une roideur douloureuse du côté droit du col, avec un grand battement de la carotide, & une espece de cliquetis au fond de la gorge.

Par M. WINSLOW.

PREMIERE OBSERVATION.

Mémoires.

MONSIEUR LE MARQUIS DE MAGNANE me pria d'aller, avec lui, voir une dame de province qu'on croyoit avoir le col disloqué, parce que sa tête tomboit toujours, malgré elle, sur l'épaule gauche, & en même temps étoit contournée de maniere que le menton étoit continuellement appuyé contre cette épaule. On le croyoit d'autant plus, qu'on sentoit sur les vertebres du col, au côté opposé, une espece de tumeur dure avec gonflement du muscle sterno-mastoïdien de ce côté. Elle ne pouvoit redresser sa tête que par le secours de ses mains, ni la retenir dans une autre attitude qu'avec ses mains, ou moyennant les mains d'une autre personne; car aussi-tôt que les mains quittoient, la tête tournoit sur le champ, & retomboit sur l'épaule, excepté quand elle étoit appuyée sur quelque chose, comme sur le dos d'une chaise, ou sur le chevet du lit. On me dit que cet accident lui étoit arrivé après des voyages qu'elle avoit été obligée de faire pendant un hiver rude, & qu'il y avoit environ deux ans qu'elle étoit affligée de cette incommodité, se portant d'ailleurs passablement bien, excepté qu'elle étoit sujette au rhumatisme. On ajouta que depuis ce temps-là on avoit appliqué toutes sortes de remedes sur la tumeur qu'on sentoit au col, à l'opposite du menton contourné, & qui, au lieu de céder à ces remedes, paroissoit devenir par degrés plus considérable, avec inflammation des parties circonvoisines & de la peau qui la couvroit.

J'examinai d'abord avec toute l'attention possible, & à plusieurs reprises, cette incommodité particuliere, & je découvris à la fin, que par une méprise continuelle, on avoit toujours, depuis le commencement jusqu'alors, laissé entiérement sans secours le côté malade, & tourmenté sans cesse, par quantité de topiques, dont plusieurs étoient très-actifs, le côté qui étoit sain d'abord, & qui, par ces topiques, étoit devenu enflammé, tumefié, roide & douloureux. Je soupçonnai ensuite qu'on avoit regardé cette incommodité comme une espece de paralysie d'un côté du col, mais qu'on s'étoit mépris du côté attaqué, & ayant jugé selon l'idée qu'on auroit eu de la paralysie qui arrive à un côté de la bouche, laquelle dans ce cas reste toujours plus ou moins tirée vers le côté sain. On sait que cela dépend de ce que les muscles du côté paralytique ayant perdu leur ressort, ne contrebalancent plus les muscles du côté sain, qui, par ce défaut, étant

CHIRURGIE. Année 1735.

plus en contraction qu'à l'ordinaire, tirent la bouche vers leur côté, de sorte qu'elle paroît alors plus défigurée du côté sain que du côté malade. Sur cette idée, ceux mêmes qui connoissent & qui ont disséqué plusieurs fois les muscles qui servent aux mouvements de la tête, pourroient se méprendre très-facilement dans le cas exposé, faute de bien savoir ou de bien considérer toute l'économie des actions relatives de ces muscles, chose nullement embarrassante pour ceux qui examinent avec patience, observent sans prévention, & comparent très-attentivement à plusieurs reprises ce qu'ils ont remarqué sur les muscles disséqués dans un cadavre, avec toutes les fonctions, tant simples que combinées, de ces mêmes muscles, examinées dans toutes sortes d'attitudes d'un corps vivant & qui se porte bien. Parmi le grand nombre de muscles, par le moyen desquels se font les différents mouvements de la tête, il y en a quatre qui, par leur arrangement oblique, forment quatre angles, savoir, deux angles en haut derriere les oreilles, sur les éminences osseuses appellées *apophyses mastoïdes*, deux angles en bas, dont l'un est en devant au bas de la gorge sur le sternum, & l'autre en arriere au bas de l'épine du col; ainsi par leurs directions & par leurs rencontres obliques, ces quatre muscles représentent deux compas médiocrement ouverts & posés de façon que les extrémités de l'un touchent les extrémités de l'autre, & la tête de l'un est écartée de la tête de l'autre. Les deux muscles antérieurs, appellés communément *mastoïdiens*, ou *sterno-mastoïdiens*, sont beaucoup plus épais & plus forts que les deux postérieurs; ils sont pour l'ordinaire très-apparents par leur saillie, sur-tout dans des gens maigres. Les Dessinateurs, les Peintres & les Sculpteurs ont grand soin de représenter ces deux muscles très-vivement, & quelquefois trop; ce qui leur arrive assez souvent aussi à l'égard du plus grand nombre des muscles du corps humain, comme je le ferai voir dans une occasion, au sujet des figures anatomiques. Les deux postérieurs, appellés *splénius*, sont plats, moins forts & moins sensibles dans les vivants. Je ne m'étendrai pas ici sur plusieurs phénomenes des différentes fonctions de ces muscles; il suffit, pour le présent, de faire observer que par l'alternative de leur direction oblique autour du col, ces quatre muscles, indépendamment d'une vingtaine d'autres qui s'y trouvent, pourroient seuls suffire pour toutes sortes d'attitudes & de mouvements de la tête, en avant, en arriere, sur les côtés, directement, obliquement, en quelque maniere de pivot, &c. Les deux muscles antérieurs, quand ils agissent ensemble également, portent dans certaines attitudes du corps la tête directement en devant vers la poitrine; les deux postérieurs la portent en arriere; un des antérieurs, & celui des postérieurs qui lui est le plus voisin, portent ensemble la tête vers l'épaule du même côté; un seul des antérieurs simplement dirigé par les voisins, porte la tête obliquement vers l'intervalle du sternum & de l'épaule du même côté; un seul des postérieurs la porte obliquement vers l'intervalle de l'épaule & du dos; un antérieur seul d'un côté avec un postérieur seul de l'autre côté, la tourne comme sur un pivot en portant le menton vers l'épaule opposée, par exemple, quand l'antérieur ou mastoïdien du côté droit agit en même temps

que le postérieur ou splenius du côte gauche, il tourne avec lui la tête, de maniere que le menton se porte vers le côté gauche. On peut aisément imiter & représenter tous ces mouvements, par le moyen de quatre cordages attachés dans le même arrangement à une tête de carton, ou à une boule de bois, &c. rendue mobile sur un bloc par une espece de jointure ou articulation au genou, selon le langage commun des ouvriers. Ainsi quand par quelque accident l'un de ces deux muscles antérieurs a perdu son ressort, l'autre doit nécessairement & naturellement faire contourner la tête vers le côté du muscle malade, & non pas vers le côté sain, comme dans la paralysie d'un côté de la bouche. C'est ce qui m'a paru d'abord être arrivé dans le cas rapporté, & que j'ai trouvé effectivement, après l'avoir bien examiné; car le sterno-mastoïdien du côté de la pente & de la tournure de la tête de cette dame paroissoit fort amaigri, & celui du côté opposé paroissoit grossi & comme endurci, en partie par la contraction naturelle de ses fibres, & en partie par le long usage indiscret des topiques.

Pour y remédier, ou plutôt pour soulager la dame, en attendant quelque chose de mieux, je conseillai d'abord d'employer pour le côté malade & négligé les mêmes remedes avec lesquels on avoit jusqu'à ce présent si mal-à-propos tourmenté le côté qui se portoit naturellement bien. Ensuite, après avoir un peu réfléchi pour trouver le moyen de soutenir & de contenir la tête dans son attitude naturelle, j'imaginai un bandage très-simple pour suppléer au défaut du muscle relâché, & pour servir à deux fins, savoir à retourner la tête en devant, & à l'arrêter dans cette situation, selon la commodité. Voici comme j'y réussis. Je pris un ruban large d'un pouce, & long d'une aulne & demie. J'en appliquai une extrémité en travers sur le haut du front, de maniere que cette extrémité regardoit le vrai côté malade, où je l'arrêtai avec une main, pendant qu'avec l'autre je conduisois le ruban derriere l'oreille, du côté sain, puis sous le derriere de la tête, ensuite derriere l'oreille, du côté malade, & delà jusqu'au front, où l'ayant passé par dessus l'extrémité du ruban, j'eus soin de bien arrêter cette extrémité par plusieurs tours semblables, afin que le ruban ne glisfât point. Après quoi j'en passai le reste sur l'oreille, du côté sain, je le conduisis derriere l'épaule, du même côté, & le fis passer sous le creux de l'aisselle, vers le devant de la poitrine, où je le tirai peu à peu; & par-là, au moyen de l'obliquité de ce passage, depuis le front jusques derriere l'épaule, je fis tout à la fois réussir trois choses, savoir, relever la tête penchée, la tourner en devant, & la maintenir dans cette attitude contre l'effort continuel du sterno-mastoïdien sain. Je fis plus; car en continuant à tirer le ruban, je fis tourner au degré que je voulois, le visage vers le côté sain; & réciproquement à mesure que je lâchois, le ruban, le sterno-mastoïdien fit retourner le visage vers le côté malade. Je mis ensuite, pour imiter cette opération, le ruban dans la main gauche de la dame, qui par ce moyen, avec beaucoup d'aisance & encore avec plus de joie, releva, tourna, arrêta, lâcha & conduisit elle-même sa tête. Ayant enfin arrêté avec une épingle le ruban sur le de-

vant de son habit, elle se trouva entiérement en état de tenir la tête ferme dans l'attitude ordinaire, sans avoir besoin d'autre maintien. Quelqu'un pourroit soupçonner que le ruban étant placé du même côté que le muscle sain, ne pourroit pas tenir lieu du muscle malade, ni en faire la fonction; mais ce soupçon sera bientôt dissipé, quand on aura fait attention que la direction du ruban est tout-à-fait à contre-sens de la direction du muscle sain, & que ces deux directions se croisent obliquement.

Les figures, avec leur explication, sont placées après la seconde observation.

NOTA. On trouve à peu près le même cas dans un livre intitulé *Observationes Medicæ de Affectibus omissis, auctore Arnoldo Bootio*, M. D. &c. imprimé à Londres, 1649. in-12. & à Helmstad 1664. in-4to. avec une Préface de Meibomius. C'est dans le Chap. V. *de Capitis distortione.* L'auteur en rapporte deux exemples, observés par lui-même dans le cours de sa pratique.

Le premier exemple est d'une femme d'Irlande, à qui cet accident étoit arrivé après s'être frotté le col avec un onguent mercurial d'un charlatan. En voici l'exposition originale : *Caput ei ad sinistrum latus prorsus deflectebatur, inque eo situ semper manebat, nisi manu in directam aut in contrariam partem impelleretur; quod facilè ac nullo negotio fieri poterat : sed ablatâ manu statim in alterum illum ac difformem situm revertebatur. Ob hoc judicavi distortionem illam capitis non fieri à distentione nervorum musculorumque ejus lateris, in quod vergebat caput (à cujusmodi distentione seu convulsione in anteriora trahitur in Emprosthotono, sicut in opisthotono ad posteriora) sed potiùs à paralyticâ eorum resolutione in latere opposito.* L'auteur dit ensuite que la femme fut entiérement guérie au bout de deux semaines par l'usage des tisannes sudorifiques, & de l'application fréquente des fomentations, des onguents, &c. sur le col; mais que peu de temps après cela, ayant eu l'imprudence de mettre sur la nuque du col l'onguent d'un charlatan, la même contorsion revint, & étant négligée pendant quelque temps, augmenta, &c. de sorte que ni les remedes déjà employés, ni aucun autre, ne réussirent.

Le second exemple est d'une femme de Paris, à laquelle une pareille contorsion de la tête vers le côté gauche étoit arrivée après plusieurs accidents occasionnés par une chûte sur l'os sacrum, qu'elle avoit faite plus de trois mois auparavant. L'auteur dit que cette incommodité de la tête parut céder un peu de temps à ses remedes, mais qu'elle revint toujours, de sorte qu'il abandonna la malade au bout de deux mois. Il ajoute que depuis ce temps-là, malgré plusieurs tentatives de différents médecins & chirurgiens, la contorsion resta comme elle avoit été dès le commencement. Il finit ces deux histoires en citant, des observations de Riviere, un cas qui en partie y paroît avoir quelque rapport.

Les deux observations de Bootius ont assez de ressemblance avec la mienne,

mienne, quant à la contorsion de la tête; mais on voit par son premier exposé, 1°. qu'il s'étoit mépris au sujet des muscles, comme ceux qui avoient traité avant moi la dame mentionnée. 2°. Que le petit succès de son traitement dépendoit de l'application des topiques autour de tout le col, de sorte que le côté malade en avoit sa part aussi bien que le côté sain, au lieu que ceux dont j'ai parlé avoient seulement pansé le côté sain & passé le côté malade. 3°. Que sans le moyen de retenir la tête dans une attitude convenable, & d'empêcher l'alongement des muscles paralytiques ou affoiblis, aucun remede ne réussiroit.

Seconde Observation.

Un homme fort appliqué à copier pendant toute la journée depuis très-long-temps, fut à la fin attaqué d'une incommodité particuliere de la gorge & du côté droit du cou. Il sentoit de temps en temps dans la gorge près le larynx quelque chose branler, comme quelque petite partie dérangée & prête à se détacher, sur-tout quand il avaloit, & ce branlement étoit souvent accompagné ou suivi d'un certain bruit sourd comme d'une espece de cliquetis. Le côté droit du col étoit un peu enflé avec une tension ou dureté douloureuse depuis l'oreille jusqu'à la clavicule, mais principalement vers le creux de la gorge, immédiatement au-dessus du sternum. L'artere carotide du même côté paroissoit battre plus fortement que celle de l'autre côté. L'ayant bien examiné & questionné, deux circonstances attirerent principalement mon attention. 1°. Qu'il avoit l'habitude de tenir le col serré par la cravatte. 2°. Qu'il étoit journellement occupé à copier de grands cayers placés presque tout-à-fait à côté de son bras gauche, & très-élevés, de sorte qu'il étoit obligé de tourner beaucoup la tête vers ce côté, & de la lever de temps en temps fort en haut, ce qu'il faisoit avec beaucoup de promptitude & comme par secousses. Ces deux choses me parurent ensuite non-seulement avoir occasionné les incommodités exposées, mais aussi les avoir entretenues, & même rendu inutiles tous les remedes qu'il avoit employés depuis quelques mois. L'Anatomie me porta à en être persuadé par les raisons suivantes :

1°. On sait que pour tourner la tête vers le côté gauche, le muscle sterno-mastoïdien droit se met en contraction. Ainsi ce muscle ayant été forcé & comprimé par le serrement de la cravatte, ses fibres avoient souffert autant de petites meurtrissures qu'il avoit fait de mouvements de contraction, lesquelles petites meurtrissures, si souvent réitérées, lui avoient causé la dureté & la tension douloureuse.

2°. Ce muscle ainsi tendu, & étant avec cela comprimé par le serrement de la cravatte, comprimoit aussi extraordinairement l'artere carotide toutes les fois qu'il étoit en contraction pour tourner la tête vers le côté gauche; ce qui auroit pu à la fin affoiblir les membranes de cette artere au point d'en rendre le battement plus sensible qu'à l'ordinaire.

3°. On sait que deux muscles très-minces & très-étroits, appellés communément *coraco-hyoïdiens*, & que je nomme *omo-hyoïdiens*, attachés

par un bout à l'os hyoïde vers la racine de la langue, & par l'autre bout au haut de l'épaule, passent immédiatement derriere les muscles sterno-mastoïdiens, & croisent avec eux en maniere d'X romain. Ainsi l'un de ces muscles omo-hyoïdiens ayant été, dans le cas dont il s'agit ici, continuellement frappé par l'action fréquente du muscle sterno-mastoïdien du même côté, & l'autre ayant été en même temps presque toujours lâche par le peu d'action du muscle sterno-mastoïdien voisin, il est à soupçonner que leur ressort étoit par-là devenu inégal, & que dans certains mouvements du gosier, du larynx & du pharynx, sur-tout dans l'action d'avaler, cette inégalité de leur ressort occasionnoit une espece de soubresaut à quelque portion cartilagineuse du larynx à l'entrée du gosier vers le fond du pharynx, par la connexion de ces parties avec l'os hyoïde, auquel les muscles omo-hyoïdiens sont attachés.

Je lui conseillai de quitter tous remedes, & seulement d'avoir grand soin de ne pas serrer le col ni le jour ni la nuit, & d'éviter toutes les attitudes qui obligent de tourner la tête vers le côté gauche. Il le fit, & peu de jours après il y eut déjà moins d'enflure, moins de dureté & moins de battement. Je ne sais ce qu'il est devenu dans la suite.

Explication des figures qui appartiennent à la premiere observation de ce mémoire.

FIGURE I.

La tête en contorsion, & penchée sur l'épaule gauche.

a, le trajet du muscle sterno-mastoïdien gauche relâché.

b, le trajet du muscle sterno-mastoïdien droit, étant en contraction involontaire, & tournant la tête à gauche.

c, le trajet d'une portion du muscle splenius ou mastoïdien du côté droit, conformément à cette attitude.

FIGURE II.

L'application du bandage ou ruban à la tête penchée.

a, *b*, *c*, comme dans la figure premiere.

d, *d*, *d*, les premiers tours du ruban.

e, la continuation du ruban sur l'oreille droite.

f, le passage du ruban derriere l'épaule droite.

g, le passage du ruban sous l'aisselle du bras droit.

h, l'extrémité du ruban tirée en devant vers le milieu de la poitrine.

FIGURE III.

La tête redressée par le bandage ou ruban, & vue de profil.

Les lettres marquent ici les mêmes choses que celles de la premiere figure, excepté *a* qui ne peut marquer dans cette attitude que l'extrémité inférieure du muscle sterno-mastoïdien gauche ou malade.

Fig. I

Fig. II

Fig. III

Fig. IV

Simonneau Sculp.

FIGURE IV.

La tête redressée, & vue de front.

Les mêmes lettres que dans la figure III, avec cette différence, que les deux muscles sterno-mastoïdiens sont ici tracés comme dans l'état naturel de leur équilibre, & excepté la lettre *c*, qui ne pouvant ici répondre au muscle splenius, est omise.

Sur quelques accidents remarquables dans les organes de la circulation du sang.

Par M. MORAND.

Année 1732.
Mémoires.

LES vaisseaux sanguins peuvent se dilater peu à peu, ou se rompre tout-à-coup. La dilatation des gros vaisseaux doit nécessairement produire un dérangement dans la circulation du sang, leur rupture doit l'interrompre, & causer la mort subite. Il n'est pas difficile de concevoir comment des tuyaux, dont plusieurs sont assez minces dans l'état naturel, devenus plus minces par quelque vice particulier, cedent en quelque endroit à l'impulsion du sang, si sa vitesse est augmentée par quelque cause que ce soit, & l'on pourroit être étonné de ce que cela n'arrive pas plus souvent; en effet, si on suppose le diametre naturel d'une artere diminué en un endroit quelconque, soit par la compression de quelque corps qui rapproche les parois du vaisseau de son axe, soit par obstruction dans la cavité du vaisseau, il suit que l'artere est disposée à s'élargir dans quelque point entre le cœur & l'endroit du rétrécissement, & c'est une chose que Lancisi explique clairement dans son traité *De motu cordis & anevrisinatibus*, en prouvant que dans le cas supposé, le sang fait deux sortes d'efforts contre les parois du vaisseau, parce qu'au mouvement direct du sang selon l'axe du vaisseau, il faut ajouter le mouvement réfléchi des parties du sang qui rencontre l'obstacle par lequel le diametre de l'artere est diminué.

Ce qui arrive aux arteres peut arriver au cœur, les anévrismes du cœur sont l'objet de la seconde partie de ce même traité de Lancisi, & on en conclut aisément que dans beaucoup de maladies, le cœur se dilate au-delà de sa diastole réguliere, & que ses anévrismes doivent être plus communs qu'on ne pense. Lancisi en produit plusieurs exemples qui paroissent singuliers, cependant il ne manque aux observations de ceux qui avant lui avoient remarqué des dilatations extraordinaires du cœur, que d'avoir été rapportées au cas de l'anévrisme plus commun dans les arteres.

Du Laurent parle dans ses questions d'Anatomie, d'un ambassadeur de Toscane en France qui mourut subitement, *& dont on trouva*, dit-il, *le cœur accrû à une telle grandeur qu'il remplissoit quasi toute la poitrine.*

Thomas Bartholin, faisant le détail de l'ouverture d'un Phtisique, rap-

CHIRURGIE.

Année 1732.

porte que le cœur étoit si grand, *ut sæpè in bobus non majus sit aut ponderosius.*

On trouve deux exemples de pareille chose dans les œuvres posthumes de Malpighi : *cordis ventriculos ita ampliatos conspexi, ut alterum cor continere potuissent* , & trois autres dans le *Sepulcretum Boneti.* Cette maladie ne peut donc être regardée comme nouvellement connue ; cela n'ôte rien au mérite de la théorie générale, qui fait un des principaux objets du traité de Lancisi ; & on doit convenir que ses recherches sur les anevrismes, qui sont une suite de celles qu'il avoit faites sur les causes de la mort subite, ne sont pas vaines, puisqu'il en déduit des signes par lesquels on peut les prévoir, & presque les prédire.

A l'égard de la rupture du cœur, Lancisi paroît n'en avoir point vu, il est probable qu'il en auroit fait mention , ainsi les exemples que j'en produirai ici , en sont d'autant plus remarquables. Quand on connoît la structure du cœur, l'entrelacement de ses fibres, la force de ses colonnes charnues, l'usage des valvules, & des cordes tendineuses attachées aux colonnes charnues, on ne peut s'empêcher d'être étonné de voir qu'il arrive rupture à cet organe.

L'année 1730 en a fourni deux exemples, l'un en la personne de madame la duchesse de Brunswick, l'autre en celle d'un homme de condition, dont j'ai fait l'ouverture. Le premier fait fut répandu d'abord dans les nouvelles publiques , il avoit été observé par M. Lemery qui étoit médecin de la princesse, & qui a bien voulu me permettre d'en faire usage, M. Grandmont, chirurgien , qui a fait l'ouverture, m'a rapporté que dans madame de Brunswick, le ventricule droit du cœur étoit percé d'un trou ou déchirure qui le traversoit dans toute son épaisseur, les deux ouvertures & tout le trajet de l'une à l'autre contenoient des filets de sang coagulé, qui étoient les vestiges de celui qui avoit passé du ventricule dans le péricarde ; il n'y avoit point de sang dans le ventricule droit, & le gauche, en étoit plein , celui qui du ventricule percé étoit tombé dans le péricarde , étoit coagulé , & on en tira plus de six onces, non comprise la sérosité du sang qui étoit séparée du caillot. (*a*)

Mais quoique ce fait soit singulier , ce n'est encore que le ventricule droit, c'est le moins épais, & ses fibres sont moins serrées, le gauche est beaucoup plus épais, & beaucoup plus fort.

C'est le ventricule gauche qui étoit ouvert dans l'homme de condition , dont je fis l'ouverture. Je ne trouvai rien de singulier , ni à la tête, ni au ventre, & l'état sain des poumons paroissoit ne rien laisser à reconnoître sur la cause de sa mort, lorsque n'ayant plus que le cœur à examiner, j'ouvris le péricarde ; il se présenta d'abord une masse rouge, faite d'un caillot de sang très-ferme , moulé par sa surface interne à la convexité du cœur, & par l'externe à la cavité du péricarde, je le divisai en deux pour l'ôter, il ne fut point pesé, mais sa masse pouvoit répondre à la quantité de deux palettes de sang. Ayant bien détaché tout ce

(*a*) Le feu roi d'Angleterre, aussi de la maison de Brunswick, est mort d'un accident semblable.

qui environnoit le cœur, je le considérai quelque temps sans le remuer, & je ne vis rien à toute la surface du ventricule antérieur, qu'on nomme communément le droit, je pris le cœur par sa pointe, & l'ayant, pour ainsi dire, retourné, je vis à la surface & au milieu du ventricule gauche, ou postérieur, une tache noirâtre, étroite, longue d'environ huit lignes, j'y portai une sonde qui entra sans peine dans le ventricule gauche, & qui parcouroit aussi sans violence toute l'étendue de la déchirure, j'ouvris alors le ventricule, & je n'y trouvai de sang que le filet coagulé qui servoit à remplir la déchirure, & dont un petit bout flottoit dans la cavité du ventricule, je le retirai par dedans, & la tache noire que j'avois vue en dehors disparut, ce qui démontroit sans équivoque, la trace de la rupture; les autres parties étant parfaitement saines, la cause de la mort subite restoit bien prouvée.

Pour expliquer comment, dans les deux cas que j'ai rapportés, les ventricules du cœur ont pu s'ouvrir sans cause extérieure, il faut remarquer que dans le premier, il y avoit une érosion aux fibres charnues du ventricule droit, qui sembloient avoir été ulcerées & creusées peu-à-peu jusqu'au trou qui ouvroit le ventricule; & que dans le second, la chair du cœur étoit devenue molle au point qu'en quelqu'endroit qu'on présentât le bout d'une sonde, sans l'appuyer, elle entroit & traversoit le cœur par le simple poids de l'instrument qui n'est pas considérable.

Donc la rupture de cet organe sera raisonnablement attribuée à l'amolissement de ses fibres, ou à un ulcere qui en aura usé l'épaisseur; on trouve plusieurs exemples de l'ulcere, dans le recueil de Bonetus, mais un seul de la molesse.

Les exemples de la rupture du cœur qui en résulte quelquefois, sont rares. M. Morgagni en cite un dans ses *adversaria*, & trouve le fait singulier. On observera cependant que c'étoit à la pointe que le cœur étoit percé, & c'est l'endroit le plus mince. Bohnius en cite un autre du ventricule gauche près de l'embouchure de l'aorte, & Bonetus, de la cloison ou *Septum medium.*

Ces sortes de ruptures sont moins rares dans les gros vaisseaux, surtout dans les veines, qui outre cela peuvent encore se désunir à l'endroit de leur jonction avec le cœur.

Quoique la jonction des vaisseaux sanguins avec le cœur paroisse assez ferme, on voit cependant dans un cœur cuit, avec quelle facilité ils se détachent du cœur à sa base. Bellini a vu dans des gens morts subitement, la veine pulmonaire détachée de l'oreillette gauche; ce qui s'explique, en disant que cette oreille étant engorgée par un polype, ou comprimée par dehors, le sang qui revient du poumon, trouve de la résistance, ce qui occasionne un amas de sang dans le sac pulmonaire, & en conséquence, une dilatation extraordinaire de la veine, qui augmente à tel point qu'elle se décole d'avec l'oreillette. La même chose, dit Bellini, peut arriver à la veine-cave, dans sa jonction avec l'oreillette droite, mais il ne dit point l'avoir vu.

Indépendamment de l'anevrisme & de la rupture du cœur, il y a une

CHIRURGIE. Année 1732.

quantité prodigieuse d'observations écrites sur d'autres causes, capables d'altérer ou d'interrompre son mouvement. Mais en voici une qui est moins connue, & qui est relative à la palpitation.

C'est un battement continuel des veines jugulaires, pareil au battement des arteres, que j'ai observé en 1731, dans une femme d'environ 50 ans. Cette femme étoit sujette à des défaillances, qui d'abord l'incommodoient peu, mais qui par les suites, devinrent si fréquentes qu'elle appella du secours, je m'informai des circonstances de son mal, je lui trouvai de la palpitation, & je lui remarquai deux vaisseaux gros comme le pouce, un de chaque côté du col, qui battoient comme des arteres, & qui avoient quelquefois des mouvements redoublés les uns sur les autres; la situation superficielle de ces vaisseaux, & leur peu d'épaisseur, annonçoient assez les veines jugulaires externes, mais il n'y avoit plus à en douter, quand on mettoit le pouce dessus, car la partie du vaisseau au-dessus du pouce restoit très-gonflée & sans mouvement, celle qui étoit au-dessous, perdoit la moitié du volume qu'elle avoit avant que d'être comprimée, & son mouvement étoit bien moins vif. Ces battements n'étoient pas plus réguliers que ceux de l'artere du pouls qui étoit presque toujours en palpitation.

En 1704, M. Homberg fit part à l'Académie, d'une observation presque pareille. Une dame étoit sujette à des palpitations de cœur qui accompagnoient son asthme; dans les accès, on sentoit aux veines du col, & de plus à celles du bras, un battement très-sensible, dont la fréquence étoit peu différente de celle des arteres, & quand l'accès étoit fini, le battement des veines disparoissoit. Lancisi donne deux exemples, dans son Traité *De motu cordis*, de ce battement des veines, qu'il appelle dans un endroit, *undulatio*, dans un autre, *fluctuatio jugularium.* Nos trois observations rapprochées, ont une particularité qui ne doit pas être omise ici. C'est qu'elles sont expliquées différemment, & qu'elles établissent chacune une cause différente du même effet.

Dans la femme qui fait le sujet de mon observation, je jugeai qu'il y avoit un polype dans l'oreillette droite du cœur; dans cette supposition, j'expliquois aisément ce battement des jugulaires qui étoit peut-être aussi dans les souclavieres; en effet, le sang apporté par les jugulaires & les souclavieres dans l'oreillette droite du cœur, la trouvant presque pleine d'une concrétion polypeuse, devoit rester en partie dans ces veines, & le polype jettant des branches dans les mêmes veines, devoit diriger le refoulement du sang qui se faisoit de l'oreillette dans ces veines, dans le temps de la sistole de l'oreillette; car les battements de ces veines, & la sistole de cette oreillette devoient être isochrones. Cette femme étant morte, le jugement que j'en avois porté se trouva vrai de tout point, par l'ouverture que je fis du cadavre.

Dans l'observation de M. Homberg, les polypes étoient dans les troncs des deux grosses arteres, il n'y en avoit point dans les veines; le sang entroit donc aisément dans les ventricules, mais il trouvoit de la peine à en sortir: celui qui entroit dans le ventricule droit y restoit en partie, & le

CHIRURGIE. Année 1732.

dilatoit, ce qui causoit ensuite des contractions convulsives & des palpitations; ces palpitations violentes & redoublées poussoient le sang contre les valvules, il les forçoit & communiquoit ses secousses à la colonne du sang apporté par la veine-cave.

Lancisi explique son observation par la dilatation de l'oreillette droite du cœur & de la racine de la veine-cave, de façon que les valvules ne peuvent plus se joindre exactement pour en fermer l'entrée : alors dans la sistole du ventricule droit, le sang est refoulé du ventricule dans la veine-cave & dans les jugulaires ensuite, & le conflict du sang qui arrive aux jugulaires, dans le temps que celui-ci en est rechassé, fait dans cet endroit une espece de flux & de reflux singulier. Cette ondulation des jugulaires est, selon Lancisi, un symptome nécessaire de la dilatation de la racine de la veine-cave, de l'oreillette & du ventricule droit.

Les exemples que je viens de rapporter, font voir que le battement de quelques veines s'explique naturellement de plusieurs indispositions du cœur, & je croirois presque que c'est faute d'observer, si on ne l'a pas remarqué plus souvent, aussi-bien que les anévrismes du cœur.

Sur la poitrine d'un enfant nouveau-né, difforme.

Année 1733. Histoire.

UN enfant mort 3 ou 4 minutes après sa naissance, s'étant attiré par la difformité extraordinaire de ses bras, la curiosité de M. Petit le médecin, il se trouva qu'il la méritoit encore davantage par les singularités de sa poitrine, auxquelles on n'eût pas pensé. Si l'on ouvroit plus de cadavres, les singularités deviendroient plus communes, & les différentes structures mieux connues.

Dans cet enfant, qui avoit 21 pouces, longueur ordinaire des enfants nés à terme, la poitrine mesurée depuis le haut du sternum jusqu'au bas n'avoit que 2 pouces de hauteur, au lieu de 3, ou à peu-près, qu'elle auroit dû avoir.

Le poumon droit avoit respiré pendant les 3 ou 4 minutes de vie après la naissance, & non pas le poumon gauche, ce qui se reconnoissoit non-seulement à leur différence de couleur & de gonflement, mais à l'épreuve plus sûre de l'eau, où un poumon qui a pris de l'air surnage, & s'il n'en a pas pris s'enfonce.

A cette occasion M. Petit se désabusa d'une erreur où le jettoit une fausse expérience. Il avoit beau presser en tous sens entre ses doigts un morceau coupé d'un poumon qui avoit respiré, ce morceau nageoit toujours sur l'eau, & par conséquent tout l'air n'en avoit pas été exprimé, quoique la coupe eût été faite exprès dans une assez grande surface, qui présentoit à l'air beaucoup d'ouverture pour sortir. Il paroissoit donc que l'air une fois entré dans les poumons n'en sortoit plus entiérement, & qu'il en restoit une partie cantonnée dans des interstices, dans des recoins d'où l'on ne pouvoit la tirer. Mais M. Petit a vu que la machine du vuide fai-

CHIRURGIE. *Année 1733.*

ſoit très-facilement ce que ne fait pas la plus forte compreſſion des doigts. Le poumon d'un jeune lapin, qui avoit expiré dans cette machine, alla au fond de l'eau, tant il avoit été bien purgé d'air. M. Petit ſe ſeroit cru l'inventeur de cette expérience aſſez curieuſe, ſi on ne l'eût averti qu'il avoit été prévenu par un auteur dont on ne ſe ſouvenoit plus. Quand on preſſe un poumon entre ſes doigts, on ferme néceſſairement beaucoup de paſſages à l'air qui pourroit s'échapper, & peut être ne fait-on que l'envoyer dans d'autres retraites, mais ce même air ſoulagé également dans le vuide du poids de l'air extérieur, ſe dilate également par-tout, & trouve par-tout des paſſages également propres à ſa ſortie.

La trachée ſe diviſe à droite & à gauche en deux gros troncs, ſubdiviſés enſuite en une infinité de branches ou rameaux toujours plus petits qui vont porter l'air dans les poumons. La trachée, ſes troncs & ſes rameaux ſont naturellement enduits en dedans d'une humeur aſſez fluide, mais dans l'enfant dont il s'agit, cette humeur étoit fort viſqueuſe, & fort épaiſſe, ſur-tout celle du tronc gauche, qui en étoit entiérement rempli. Le tronc droit plus libre avoit laiſſé à l'air un paſſage que le gauche ne lui avoit pas permis, & par cette raiſon le poumon droit, à l'excluſion de l'autre, avoit reſpiré.

M. Petit trouve dans cette différence la cauſe de la prompte mort de l'enfant. Si les deux poumons euſſent reſpiré, chacun auroit pris en recevant de l'air, l'extenſion qui lui convenoit, ils ſe ſeroient contre-balancés mutuellement, & toutes les parties qui leur ſont liées, & qui tiennent à eux, ſe ſeroient maintenues dans leur poſition naturelle. Mais le poumon droit s'étant ſeul gonflé, il a pu ſans réſiſtance faire des déplacements de parties, des compreſſions ou des alongements de vaiſſeaux encore très-foibles & très-délicats, & peut-être le peu de capacité qu'on a remarqué dans la poitrine a-t-il aidé à ces effets. Le moindre vaiſſeau rompu par ce dérangement aura ſuffi pour cauſer la mort dans l'inſtant.

M. Petit croit que cette humeur, qui après la reſpiration enduit la ſuperficie interne de la trachée & de ſes branches, & qui apparemment ſert alors à les préſerver de la ſéchereſſe que le paſſage continuel de l'air y cauſeroit, remplit ces cavités avant la reſpiration, & ſert à les tenir en état d'être les canaux de l'air quand il le faudra. Il croit que les autres canaux ou cavités, qui ne ſont pas encore leurs fonctions dans le fœtus, doivent être en attendant maintenus de même par quelque liqueur. La poſture ordinaire du Fœtus dans la matrice étant d'avoir la tête penchée ſur ſa poitrine, ſa trachée en eſt plus courte, ce qui paroît ſenſiblement par l'expérience que chacun en peut faire ſur ſoi-même. Dès que le Fœtus eſt né, il releve la tête, ou bien on la lui releve, ſa trachée s'alonge, & par-là augmente un peu de capacité, & pour peu que ce ſoit, c'en eſt aſſez pour donner à l'air la premiere entrée. L'air pouſſe devant lui la liqueur dont la trachée étoit remplie, & comme en même temps, ſoit par ſon paſſage ſeul, ſoit par la raréfaction qui lui ſurvient dans un lieu chaud, il étend les anneaux cartilagineux & fléxibles de la trachée

auparavant

auparavant plus étroits & plus ferrés, cette liqueur qui rempliſſoit un petit eſpace ne ſuffit plus pour en remplir un plus grand, & elle ne peut plus qu'en revêtir la ſuperficie interne à laquelle elle s'attache.

Sur un anévriſme ſouclaviere droite de l'artere, vuidé par la bouche.

Par M. MALOET.

UN ſoldat ſe préſenta à l'infirmerie des invalides, il n'avoit qu'un reſte Hiſt. d'une fluxion de poitrine de ſix ſemaines, & une tumeur ſurvenue pendant ce temps-là au bas du cou, groſſe comme une noix, & aſſez ferme, au bout de quelques jours de ſejour aux invalides pendant leſquels ſon pouls qui d'abord avoit quelque fréquence s'étoit rétabli dans l'état naturel: Ce ſoldat ſe mit tout d'un coup à vomir du ſang pur à grands flots, & en telle abondance qu'il s'en épuiſa entiérement, & mourut en une minute. La tumeur du cou diſparut.

M. Maloët n'eut pas été fort ſurpris que cette tumeur, qu'il avoit reconnue d'abord pour un anévriſme, eût crevé ſubitement, en dedans, & eût cauſé la mort, quoiqu'il ſoit aſſez commun que l'on porte impunément de plus gros anévriſmes pendant un plus longtemps. Mais il ne voyoit point comment cet anévriſme, qu'il jugeoit devoir être ou dans l'aorte, ou dans quelqu'une de ſes plus groſſes branches, avoit pu ſe vuider par la bouche, avec laquelle ces vaiſſeaux-là n'ont abſolument aucune communication; le cas étoit tout-à-fait ſingulier.

Il n'y eut d'éclairciſſement que par l'ouverture du cadavre. L'anévriſme étoit dans l'artere ſouclaviere droite, à l'endroit où elle part de l'aorte. La partie poſtérieure du ſac anévriſmal s'appliquoit contre la trachée, & y occupoit l'étendue de ſix de ſes anneaux cartilagineux. Entre deux de ces anneaux, & dans la membrane ligamenteuſe qui les joignoit, étoit un trou qui perçoit du ſac anévriſmal dans la cavité de la trachée, & c'eſt par-là que le ſang de la ſouclaviere, & enſuite celui de tout le corps a dû s'épancher dans la trachée pour en ſortir par la bouche.

Il a donc fallu que la membrane ou tunique de la ſouclaviere, déja émincée dans ſon total par la dilatation que l'anévriſme lui cauſoit, ait été encore plus émincée, & enfin uſée & détruite à l'endroit du trou, ſoit parce qu'elle y étoit naturellement plus foible, ſoit parce que le ſang, en vertu de ſa direction, y a une impulſion plus forte; & en général, le ſang a dû agir avec plus de force ſur toute la partie du ſac appuyée contre les anneaux de la trachée qui ſont aſſez ſolides, parce qu'il y trouvoit plus de réſiſtance & plus d'appui que par-tout ailleurs. La tunique de la ſouclaviere étant détruite dans l'endroit marqué, la membrane extérieure de la trachée a ſuppléé à ce défaut, & a ſervi de paroi où le ſac anévriſmal en manquoit, mais le ſang a continué d'agir, & a attaqué l'intervalle des deux anneaux qui lui répondoient, & c'étoit en effet un endroit plus

CHIRURGIE. Année 1733.

foible & plus aisé à creuser qu'un anneau. Il a été besoin d'un temps pour cela, aussi s'appercevoit-on que le trou n'étoit pas nouvellement fait. Mais quand le sang, en minant toujours, est enfin arrivé à la membrane intérieure de la trachée, le moment, où elle a été forcée, a dû être celui de la mort. Il ne reste qu'à savoir pourquoi le sang, au lieu de s'épancher de la trachée dans les poumons, a pris la route de la bouche; sans doute il y trouva plus de facilité qu'à pénétrer les poumons remplis d'air.

Sur un ver rendu par le nez.

Histoire. UN officier de chez le roi sentoit depuis trois ans au bas du front, du côté gauche, & près de la racine du nez, une douleur fort vive, plus violente dans des temps que dans d'autres, qui s'étendoit vers l'œil du même côté, & quelquefois au point qu'il craignoit d'en perdre l'œil; il avoit en même temps un bourdonnement considérable dans l'oreille.

Pour remédier à ce bourdonnement, il se fit verser, étant au lit, quelques gouttes d'huile d'amandes douces dans l'oreille affectée, & se tint pendant quelque temps couché sur l'autre. Deux jours après il sentit dans sa narine gauche une grande démangeaison, des picotements, des tiraillemens, de fréquentes envies d'éternuer, & même, en se mouchant, quelque chose qui remuoit dans son nez, & qu'il n'en put chasser tout-à fait, qu'en y portant le bout du doigt pour le tirer. C'étoit un ver qui courut aussi-tôt sur sa main avec une extrême vîtesse, quoique couvert d'un mucosité parsemée de tabac, parce que cet officier en prenoit beaucoup. On mit le ver dans une tabatiere, où il y en avoit, & il y vecut 5 ou 6 jours. Tous les accidens du malade cesserent aussi-tôt après la sortie de cet insecte

M. Maloët l'a eu entre ses mains mort & desséché. Il le trouva du genre des *centipedes*, & de l'espece des scolopendres terrestres. Il en fit une description exacte & bien détaillée, mais que nous ne rapporterons point, parce qu'en 1708 nous en avons fait une assez semblable d'un autre ver rendu pareillement par le nez. Ils ne différent que par la grandeur, celui d'aujourd'hui n'avoit que 16 lignes de long, & l'autre 6 pouces. Il est vrai que le plus grand avoit 112 pieds ou pattes, & l'autre 100 seulement, mais si le petit eût cru, peut-être en auroit-il eu davantage, & enfin c'est le grand nombre des pieds, & non le nombre précis de 100, qui fait les centipedes.

Une différence d'une autre espece entre les deux vers, & remarquable, c'est que celui de 1708 fut, selon les apparences, tiré en un mois du lieu où il étoit par l'usage du tabac, que l'on avoit cru lui devoir être contraire, au lieu que celui-ci, malgré un usage continuel du tabac, avoit vécu 3 ans, & vécut même encore assez long-temps dans du tabac, ce qui rend au moins fort douteuse la bonté de ce remede.

Les deux vers étoient dans un sinus frontal, mais le grand dans le droit,

& le petit dans le gauche, différence qui n'en eſt pas une. La route que feu M. Litre faiſoit tenir à ſon ver pour entrer dans le ſinus, & pour en ſortir, ſera la même pour le ver de M. Maloët. Nous ſuppoſons qu'on s'en ſouvienne, ou qu'on ſe la rappelle.

Mais voici une différence très-eſſentielle, & qui eſt le point principal de l'obſervation de M. Maloet. Son ver ne paroît avoir été chaſſé que par l'huile verſée dans l'oreille, & il ſeroit fort naturel qu'elle l'eut chaſſé, car tous les inſectes doivent la fuir, puiſqu'elle leur ôte la reſpiration en bouchant toutes leurs trachées; mais la difficulté eſt qu'elle ait pu parvenir juſqu'à ce ver enfermé dans le ſinus frontal. Elle ne s'eſt répandue que dans le conduit extérieur de l'oreille très-exactement fermé en dedans par la membrane du timpan, comment a-t-elle paſſé au travers de cette membrane? & quand elle y auroit paſſé, il y a encore loin delà au ſinus frontal, & quel chemin a-t-elle pris pour y arriver?

C'eſt une pratique reçue des plus habiles médecins, que d'appliquer ſur le nombril différentes huiles pour agir contre les vers des inteſtins. Elles n'y agiſſent qu'après avoir pénétré la peau, la membrane adipeuſe, le péritoine, l'épiploon, les membranes des inteſtins, & à combien plus forte raiſon, dit M. Maloët, une huile aura-t-elle pu pénétrer le ſeul timpan, ſi fin & ſi délié? il n'y a eu que les parties les plus ſubtiles qui aient pénétré, il n'en falloit pas beaucoup pour ſe faire ſentir à un ſi petit ver, mais à cauſe de leur lenteur naturelle, il leur a fallu deux jours pour faire leur effet.

S'il y a toujours à la membrane du timpan une petite ouverture échancrée, que Rivinus a découverte, & que M. Maloët y a effectivement vue deux fois, ou ſeulement ſi elle s'eſt trouvée par une eſpece de haſard dans le timpan du malade, le paſſage de l'huile aura été encore ſans comparaiſon plus aiſé.

Quant à ſa route, après avoir été reçue dans la cavité du timpan, elle ſe ſera portée à la faveur de la trompe d'Euſtache, qu'on appelle communément l'*aquéduc*, juſqu'aux foſſes naſales, d'où elle aura pu aiſément, à cauſe de ſa ſubtilité, s'élever au ſinus frontal (*a*)

Ce fut par une eſpece de haſard, & uniquement par rapport au bourdonnement, que le malade, qui avoit le ver ſans le ſavoir, ſe fit verſer de l'huile dans l'oreille. S'il eut connu ſon ver, & le lieu qu'il occupoit, il auroit bien pu croire qu'il falloit tirer cette huile par la narine gauche, afin qu'elle allât attaquer le ver par cette route aiſée & toute ouverte. Mais il auroit très mal fait en ſuivant ce raiſonnement ſi plauſible. Le ver attaqué du côté du nez auroit fui du côté oppoſé, & ſe ſeroit cantonné dans des endroits d'où il n'auroit pu reſortir, ou bien il ſeroit mort, & la pourriture de ſon petit cadavre auroit bien pu cauſer des accidents très-fâcheux. Heureuſement l'attaque qu'on faiſoit d'un côté le déterminoit

(*a*) N'auroit-il pas été plus ſimple de regarder la ſortie du ver comme purement accidentelle & indépendante de cette huile verſée dans l'oreille. Comment quelques gouttes d'huile d'amandes douces après avoir traverſé tant de parties, ſe ſeroient-elles élevées tandis que les huiles graſſes ne ſont nullement volatiles, &c.

CHIRURGIE. Année 1733.

à fuir de l'autre où la sortie étoit facile, & il s'aidoit de toutes ses forces pour sortir, & qui est encore un avantage de tirer les vers vivans. Il résulte delà une regle de pratique pour tous les vers qu'on jugera être dans les sinus frontaux.

Conformément à ces idées on suit deux méthodes différentes pour les vers des intestins. Ils ne peuvent guere sortir que par l'anus, & pour les tirer du corps, on les en chasse par des choses qui leur soient contraires, ou bien on les attire au dehors par d'autres qui soient de leur goût. Les premiers de ces remedes, il faut les prendre par la bouche, les seconds doivent être donnés en lavement. La raison de cette différence est claire après tout ce qui a été dit.

OBSERVATION ANATOMIQUE.

Opération Césarienne faite avec grand succès.

Année 1734. Histoire.

MONSIEUR HELVETIUS a fait part à l'Académie, d'un fait arrivé au Bourg de la Tour de Tresme, bailliage de Grayere, dans le canton de Fribourg, dont il a produit, & une lettre de M. Michel, docteur en médecine en ce pays, & un témoignage authentique, pardevant Notaires, de gens qui ont vu, car la chose méritoit d'être aussi exactement vérifiée.

En 1723, Madame Flandrin, sage-femme de la ville de Bull, fut appellée pour accoucher Marguerite François, femme de Claude Magnin, de la Tour de Fresme, grosse de son premier enfant, à l'âge de 48 ans. La tête de l'enfant se présentoit au passage qui se trouvoit trop étroit. La sage-femme ayant fait inutilement, pendant un jour & une nuit, toutes les tentatives possibles, consulta M. Michel qui ordonna de son côté tout ce qui pouvoit aider à causer des épreintes & fortifier la mere. Rien ne réussit. Le quatrieme jour de ce cruel travail, l'enfant ayant été ondoyé sous condition, M. Michel fut d'avis que la sage-femme le tirât avec un crochet, ou que, si elle ne le pouvoit pas, elle le fit reculer pour le tirer par pieces. Ces terribles expédients lui avoient réussi en quelques autres occasions, mais dans celle-ci, elle les tenta sans succès. Enfin il ne restoit plus que le plus terrible de tous, l'opération césarienne, qui fut résolue le septiéme jour. La sage-femme la fit avec tant de dextérité & de courage que la malade fut délivrée, sans aucun accident. Deux mois après, elle alla remercier M. Michel & elle a toujours joui ensuite d'une parfaite santé.

M. Michel ajoute que cette sage-femme, fille de M. Savary, très-habile chirurgien de la ville de Fribourg, avoit déjà fait l'opération césarienne à trois femmes; un moment après leur mort & que les enfants avoient eu baptême.

Sur des hidropisies enkistées dans les poumons & dans le foie.

IL n'est pas rare que de la lymphe ayant crevé ses vaisseaux, s'épanche dans les cavités qu'elle rencontrera, c'est là une hidropisie. La cause de cette rupture des vaisseaux lymphatiques sera ou un relâchement accidentel qui leur sera survenu, & les aura rendus incapables de résister à l'effort de la liqueur, ou une obstruction formée en quelque endroit. Mais il est rare que ces vaisseaux qui s'ouvrent ordinairement dans une cavité, se rompent dans la substance des visceres, & sur-tout dans celle des poumons, que la lymphe s'y répande & s'y amasse en assez grande quantité pour former une très-grosse tumeur, & qu'elle s'y fasse elle-même une enveloppe, d'où il résulte une hidropisie enkistée d'une espece particuliere.

S'il est rare que cette espece d'hidropisie se forme, il l'est encore plus d'en trouver trois dans un même sujet; M. Maloët les a vues dans le corps d'un soldat invalide, où il y en avoit une dans chaque poumon, toutes deux fort considérables par rapport au volume de ces visceres, & une troisieme, mais moindre dans le foie.

Ces trois hidropisies ou tumeurs aqueuses étant formées dans la substance de ces visceres, la membrane propre dont ils sont revêtus, leur servoit de premiere enveloppe; elles avoient pour seconde enveloppe le kiste même.

Les deux poumons se divisent en lobes, ceux-ci en lobules, qui se divisent encore en une infinité d'autres plus petits, composés de vésicules, où l'air entre apporté par les bronches ou rameaux de la trachée artere qui y aboutissent. Quand le sang se répand dans les vésicules par la rupture de quelques-uns des vaisseaux sanguins dont elles sont environnées, le mouvement de l'expiration fait passer ce sang extravasé dans les bronches, & il sort par la trachée & par la bouche. Si la lymphe, extravasée dans les poumons de l'invalide de M. Maloët, avoit été dans les vésicules, elle en seroit sortie de même, & il seroit arrivé au malade de cracher beaucoup, ce que l'on n'a pas remarqué; par conséquent il ne s'en seroit point fait d'amas. Il faut donc que l'épanchement ait été dans les interstices qui séparent les lobules des poumons, & que la lymphe épanchée n'ait point passé dans les vésicules dont ces lobules sont composés.

Il n'a pu se faire un pareil amas de lymphe extravasée, qui alloit à la quantité d'environ un demi-septier dans chaque poumon, sans gêner & comprimer étrangement leurs vésicules; de-là la difficulté de respirer, de se tenir couché sur le dos, & même sur les côtés, le malade n'ayant pu être que sur son séant. Cette difficulté étoit proportionnée au volume de la lymphe épanchée, & au lieu qu'elle occupoit.

Un épanchement de cette nature met le malade hors de portée de tout secours, & se dérobe aux connoissances de la médecine, tant parce qu'il ne tombe pas sous les sens, & ne vient pas même dans l'imagination à

cause de sa rareté, que parce que les symptomes qu'il produit sont communs à d'autres maladies très-fréquentes.

La lymphe qui étoit contenue dans le kiste du foie n'étoit pas aussi pure que celle des kistes des poumons. Sa couleur étoit jaune, mêlée de vert, ce qui marque que quelque portion de bile avoit pénétré dans ce kiste à travers les membranes des glandes du foie, ou des pores biliaires.

Tous ceux qui ont vu & examiné ces kistes, ont été persuadés avec M. Maloët, qu'ils n'étoient pas des membranes vraies, précédemment faites & simplement dilatées par la liqueur extravasée, mais des enveloppes qu'elle s'est faites à elle-même après son épanchement, de fausses membranes formées par une espece de concrétion. On n'y a vu avec le microscope, ni fibres, ni vaisseaux, ni apparence de tissu, mais seulement un assemblage de molécules inégales & irrégulieres, telles qu'on en voit dans la colle-forte, ou dans le papier brouillard. Ces enveloppes étant molles & humides avoient quelque élasticité, mais desséchées elles n'en conservoient plus comme auroient fait de vraies membranes. Quand on les pressoit avec les doigts, elles se réduisoient en une espece de bave & de muscilage, au lieu que d'une membrane il en resteroit toujours beaucoup de filets qui ne se détruiroient point, & qui tout au plus se romproient.

M. Maloët a remarqué que ces kistes étoient formés par couches qui se séparoient facilement avec les doigts, & qui même avoient commencé à se séparer d'elles-mêmes dans les bords des ouvertures qu'on y avoit faites.

Il faut pour la production d'une fausse membrane en général, que les parties de la lymphe les plus filamenteuses, les plus rameuses, poussées vers la circonférence du kiste par les parties les plus subtiles & les plus agitées, s'y amassent, s'accrochent ou se collent les unes aux autres; mais il faut apparemment pour la production d'une enveloppe par couches distinctes, que leurs formations ayent été séparées par quelques intervalles de temps, comme le sont celles des cercles concentriques d'un gros arbre. Or il est aisé de concevoir que les parties filamenteuses de la lymphe ne sont pas toujours ni en assez grande quantité, ni assez favorisées par les accidents du mouvement, pour aller former une couche de la fausse membrane. Il n'y aura pas des intervalles aussi réguliers que dans le cas de l'arbre, mais il y en aura, ou plutôt il pourra y en avoir, car il n'est pas démontré que toutes les enveloppes pareilles soient par couches. Les propositions générales ne conviennent pas à la physique comme à la géométrie.

AUTRES OBSERVATIONS ANATOMIQUES.

I.

Sur la graisse.

MONSIEUR HUNAULD a donné sur la graisse les remarques suivantes. Histoire.

1°. On trouve ordinairement sous la peau des fœtus, & des petits enfants, une assez grande quantité de graisse, & presque point autour de leur cœur; on n'y en apperçoit que deux ou trois petits pelotons vers sa base, & il paroît qu'il y en a d'autant moins que les sujets sont plus jeunes. Au contraire dans les adultes, à proportion moins gras que ces petits sujets, le cœur est environné de graisse à sa base, il en a encore à sa pointe, on en voit autour des gros vaisseaux qui partent de ce viscere, & le long de ceux qui rampent sur sa surface.

2°. L'epiploon des fœtus est beaucoup moins gras à proportion que celui des personnes plus âgées. M. Hunauld n'a jamais vu dans un enfant, quelque gras qu'il fût, le mésentere aussi chargé de graisse, que dans la personne âgée la plus maigre.

3°. Il y a assez d'exemples de personnes avancées en âge, qui paroissoient d'une maigreur extrême, & dont les viscerees étoient surchargés de graisse.

4°. On sait que quand les cellules de la membrane adipeuse se remplissent d'une matiere huileuse, c'est ce qu'on appelle *engraisser*, & qu'on maigrit au contraire quand elles se vuident. Selon M. Hunauld, ce sont les cellules les plus extérieures de cette membrane qui se remplissent les premieres, & qui se vuident les dernieres. De-là il suit que quand cette membrane est posée sur quelque partie musculeuse, la graisse semble fuir le muscle, & ce devroit être le contraire, si elle étoit faite pour en faciliter l'action, comme on le croit communément, parce qu'elle donnera plus de souplesse aux parties qui doivent se mouvoir. Ainsi dans les personnes d'un médiocre embonpoint, cette membrane, dont par conséquent beaucoup de cellules sont vuides & affaissées les unes sur les autres, est trop éloignée du muscle pour lui pouvoir fournir sa matiere onctueuse, & de plus la membrane aponeurotique, dont la plupart des muscles sont recouverts, est d'un tissu trop serré pour se laisser si aisément pénétrer.

Quel est donc l'usage de la graisse? on ne le sait pas encore, les faits que nous avons posés le rendront-ils plus aisé, ou plus difficile à découvrir?

CHIRURGIE.

Année 1732.

II.

Sur les appendices de l'iléon.

Plusieurs anatomistes ont vu quelquefois des appendices dans l'intestin iléon. On n'a point marqué dans les descriptions qu'on en a faites, qu'elles étoient les positions de ces appendices par rapport à l'intestin ; car, quoique les figures, quand il y en a, les représentent dans une position perpendiculaire, peut-être n'a-t-on voulu par-là que les rendre plus sensibles à l'œil, & mieux détachées. M. Hunauld en a vu une dans un jeune sujet, couchée le long de l'iléon, un peu tortueuse, se terminant en pointe, placée tout auprès de l'attache du mésentere, longue de quatre pouces, ayant son orifice tourné vers la fin de l'intestin, & son fond vers le commencement, semée de glandes dans toute sa longueur, & sur-tout de glandes *solitaires* vers son orifice. Il sera bon de prendre garde à l'avenir si cette situation des appendices est constante, ou ne l'est pas.

III.

Sur un dé avalé par un chien, & des estomacs pierreux.

M. Lindern, médecin de Strasbourg, jouant au trictrac, un dé tomba, qui fut aussi-tôt avalé par un chien. L'animal le vomit 11 ou 12 heures après, avec de violents efforts. La substance osseuse du dé étoit diminuée de moitié, mais les petites chevilles de bois que l'on y avoit enfoncées pour marquer les points, par leurs extrémités noires, n'avoient souffert aucune diminution, & par conséquent débordoient beaucoup de l'os. Si le changement arrivé au dé dans l'estomac du chien avoit été l'effet d'une trituration, elle auroit agi sur le bois aussi-bien que sur l'os, & plus même sur le bois qui est plus tendre, mais il est naturel que des dissolvants aient agi sur un os qui peut être un aliment pour un chien, & non pas sur du bois qui n'en est pas un. L'académie tient ce fait de M. Martin, docteur en médecine, à Lausane, ami de M. Lindern, dont il a déjà été parlé en 1725.

Encore une autre preuve contre la trituration, qui vient du même lieu. M. Lindern a vu à Strasbourg, trois ventricules de cochon, garnis exactement dans tout leur contour intérieur, d'une substance pierreuse comme du moëlon, & remplis entiérement de cette substance, excepté l'espace occupé par un canal d'un doigt de diametre, qui dans ces trois estomacs s'étoit conservé depuis le bas de l'œsophage jusqu'au duodenum. La chair des cochons étoit belle & saine, & se vendit très-bien. Le mouvement de trituration ne se seroit pas fait dans ces estomacs si bien incrustés de pierre, & si roides, mais des dissolvants qui se seroient conservé de petites routes, pouvoient couler dans le canal resté, & y exercer leur action.

IV. *Sur*

IV.

Sur la situation horisontale, funeste à certains malades.

Il est presque incroyable que les accès d'une fievre, qui résiste à tous les remedes connus, ne viennent point par la seule raison que le malade, au-lieu d'être au lit, est assis dans un fauteuil. C'est cependant ce que le même M. Martin a vu, & qu'on peut croire qu'il a bien examiné. Il ajoute en confirmation, que de deux hommes qu'il nomme, l'un a des mouvements convulsifs dès qu'il est couché, & à son premier sommeil; l'autre, ensuite d'un coup à la tête, avoit eu, pendant plusieurs années, une peine extrême à parler, lorsqu'il étoit couché. Qui se fût imaginé que la situation horisontale, si naturelle, & presque toujours si nécessaire aux malades, pût être si incommode, ou si pernicieuse dans les cas marqués?

V.

Sur une excroissance polipeuse, formée dans la matrice.

M. Gaulard, docteur en médecine, a lu, à l'Académie, la relation du fait suivant, qui lui avoit passé par les mains.

Une femme, qui ayant eu treize enfants, avoit cessé d'en avoir à 40 ans, & avoit perdu ses regles à 45, sentit à 70 ou 71 ans, de plus violentes douleurs que celles qu'elle avoit eues dans toutes ses grossesses, & enfin accoucha, pour ainsi dire, assez naturellement, & presque sans secours, d'une grosse masse de chair, qu'on eût pu prendre pour une mole. Elle étoit du poids de quatre livres, composée de fibres charnues, & d'un lacis d'un grand nombre de vaisseaux, dont les plus gros l'étoient comme une plume à écrire; il n'y paroissoit point de nerfs. La malade depuis son dernier accouchement, avoit toujours joui d'une parfaite santé, à quelques chaleurs, & quelques ardeurs près dans le bas-ventre & dans les reins. Elle étoit fort replette, & quand elle avoit senti son ventre grossir, elle avoit cru engraisser encore.

Le lendemain qu'elle se fut délivrée, il se trouva qu'elle ne l'étoit pas tout-à-fait. Une sage-femme ayant introduit sa main dans la matrice, y sentit un corps qu'elle ne put tirer, & auquel elle ne voulut pas faire violence, mais il vint ensuite de lui-même se présenter hors du vagin en partie. Il étoit très-dur, de la grosseur du poing, & des déchirures de fibres marquoient que le premier corps sorti avoit été attaché à ce second. M. Gaulard crut que ce second étoit la matrice qui se renversoit. Tous les autres, ou médecins, ou chirurgiens, que la singularité du fait attira, furent d'avis que c'étoit encore un corps étranger. Ils disoient, & avec raison, que quand ils avoient vu, après des accouchements, la matrice se renverser, elle n'avoit point la figure de ce corps, mais M. Gaulard répondoit que dans 9 mois d'une grossesse, la matrice ne devoit pas avoir

CHIRURGIE. *Année 1732.*

tant souffert, que pendant 20 années peut-être, qu'elle avoit été chargée du premier corps, qui avoit changé sa configuration naturelle, & dérangé ses fibres. M. Gaulard demeuroit toujours seul de son parti, & cela même l'ébranloit un peu.

Pendant plusieurs jours, le second corps s'alongea de deux doigts hors du vagin, soit naturellement, soit plutôt par le tiraillement de différentes personnes, qui tâchoient de l'arracher, & le tordoient même dans ce dessein. Quand il fut à ce point d'alongement, il n'y eut qu'une voix pour y faire une ligature, qu'on serreroit tous les jours de plus en plus. On jugeoit ce corps squirreux, quel qu'il fût en lui-même, & la ligature devoit le faire tomber. Il est remarquable que de tout cela il n'en arriva aucun accident, & que le pouls de la malade ne sortit presque pas de son état naturel.

Elle vécut 17 ou 18 jours après la ligature, mais comme elle avoit un dégoût invincible pour tous les aliments, elle tomba dans un extrême affoiblissement, & mourut le trente-sept ou trente-huitieme jour de sa maladie. M. le Dran, fameux chirurgien, l'ouvrit, & la question sur le second corps ne fut pas encore bien décidée, mais elle le fut par la dissection exacte qui se fit en particulier. C'étoit surement la matrice. Et selon toutes les apparences, une excroissance polipeuse formée dans sa cavité, l'avoit entraînée en descendant, & se détachant, & avoit été la premiere cause du renversement, aidé ensuite par la compression réitérée des muscles du bas ventre, & par l'action des parties voisines. Si on avoit eu cette vue assez tôt, il n'auroit peut-être pas été impossible de faire rentrer la matrice, au lieu qu'on ne songeoit qu'à la tirer en dehors, faute de la prendre pour ce qu'elle étoit.

V I.

Sur une augmentation prodigieuse du rein gauche dans une femme; cette augmentation ayant été prise pour une hidropisie & traitée en conséquence, la malade a péri.

Une dame de Dauphiné, âgée de 47 ans, ayant été frappée d'une violente douleur, au mois de septembre 1729, par la mort de son fils unique, commença dès-lors à tomber dans un état très-languissant, & dans une maigreur qui ne fit plus qu'augmenter. Au bout de 19 mois, M. Patras, docteur en médecine, à Grenoble, de qui l'Académie tient cette relation, la trouva attaquée d'une fievre lente, & il lui sentit dans l'hipogastre, une tumeur dure, de la grosseur dont la matrice peut être dans une grossesse de trois mois & demi, & il crut qu'en effet c'étoit la matrice. Il y avoit déjà quelque temps que cette dame avoit perdu ses regles depuis son malheur.

Le mal devenoit toujours plus considérable, tout l'abdomen s'enfla; on sentoit des eaux répandues dans sa capacité, & on se résolut à la ponction, qui fut faite deux fois à la campagne, dans l'automne de 1731. Par la premiere opération, on n'eut que quelques gouttes d'eau, & par la seconde rien du tout.

Comme l'enflure du ventre toujours plus grande, causoit une violente oppression de poitrine, M. Patras crut qu'il falloit recommencer la ponction, mais dans un autre endroit que celui où elle avoit été faite à la campagne. Le médecin qui l'avoit ordonnée ne comptoit que sur l'hidropisie *ascite* qu'il voyoit, & non sur cette tumeur de l'hipogastre, que M. Patras connoissoit, & qui étoit alors cachée par l'hidropisie. M. Patras fit donc choix d'un autre lieu pour la ponction, mais à son grand étonnement, il ne sortit encore rien que quelques gouttes de sang. Cependant la fluctuation des eaux dans l'abdomen étoit très-sensible, & à tel point que M. Patras crut ne se devoir pas rebuter par les tentatives inutiles de ponction, car tous les autres remedes n'avoient aucun effet, l'opération fut réitérée, & il ne vint absolument rien.

Ensuite les jambes de la malade s'ouvrirent naturellement, & il en sortit pendant quinze jours beaucoup de sérosités, qui étoient, du moins en partie, celles de l'abdomen, puisque l'oppression de poitrine diminua considérablement, mais ce fut le seul soulagement qui s'en ensuivit. La fievre lente ne discontinua point, & M. Patras, qui put alors reconnoître facilement cette tumeur de l'hipogastre qu'il avoit d'abord sentie, la trouva extrêmement augmentée. De plus elle lui paroissoit accompagnée d'un bord saillant, d'une espece de ceinture qui la traversoit d'un côté à l'autre sous l'ombilic. Cette ceinture étoit d'une consistance molle, & peut-être d'un demi-pouce de relief.

Enfin la malade entiérement épuisée de forces, horriblement maigrie & attenuée, ne pouvant plus prendre d'aliment, mourut le 1 mai 1732.

On l'ouvrit. Nous irons promptement au point essentiel, en supprimant toute l'histoire, quoique curieuse & instructive, des difficultés que l'on eut encore à bien démêler des parties qui ne tenoient presque plus rien de l'état naturel. M. Patras reconnut surement que la tumeur de l'hipogastre, qu'il avoit sentie d'abord, & qu'il avoit cru être la matrice, étoit le rein gauche si prodigieusement augmenté qu'il pesoit 35 livres. Sa structure naturelle étoit altérée à proportion de cette augmentation de grandeur & de poids. Cette espece de ceinture dont on sentoit le relief, étoit le colon qui passoit sur la tumeur, & s'y étoit attaché.

Il n'est plus étonnant que l'on sentit des eaux qui flottoient dans l'abdomen, & que les ponctions n'en tirassent pourtant rien. Ces eaux ne flottoient que dans les intervalles vuides que laissoit l'énorme masse du rein, il ne s'en trouvoit pas assez dans les endroits précisément où le trois quart perçoit, ce peu se déroboit peut-être, & se rangeoit ailleurs, & quand l'instrument étoit retiré, & qu'on appliquoit la canule, on ne l'appliquoit que contre une masse assez solide. Ce qu'il y a ici sur tout de remarquable, c'est que de grandes afflictions puissent changer à cet excès jusqu'à la structure du corps humain.

CHIRURGIE.

VII.

Année 1732. *Sur un épiploon offifié & prodigieufement augmenté dans une fille; lequel accident fe termina par une hydropifie.*

Voici encore un fait de même efpece à peu-près, & plus furprenant par certains endroits, un épiploon augmenté au point de pefer 13 livres 9 onces, & fi endurci, qu'il fallut employer la fcie pour l'ouvrir dans toute fa longueur & fa profondeur, encore ne fut-ce qu'avec peine qu'on en vint à bout. L'épiploon eft, comme on fait, une double membrane qui s'attache à l'eftomac, à la ratte, au colon, & qui couvre les inteftins. C'eft une efpece de fac, femé de vaiffeaux & de bandes graiffeufes, qui le font paroître divifé en plufieurs lobes ou boffes. Il abonde tellement en graiffe, que quelques-uns l'ont pris, quoique cette raifon ne fuffife pas, pour la fource de toute la graiffe du corps. L'épiploon, dont il s'agit ici, étoit véritablement offifié, mais non pas uniformément. Il y paroiffoit une infinité de feuillets membraneux très-minces, mais fortement adhérents à plufieurs pelotons offeux. Ces pelotons avoient été de la graiffe dans l'état naturel, & les feuillets, les membranes ou cellules qui l'avoient recouverte, ou enfermée. C'eft à M. Mongin, docteur en médecine de la Faculté de Paris, que l'on doit cette obfervation, qu'il a donnée dans un détail très-exact & très-favant. Il a même fait voir à l'Académie cette maffe épiploïque, qui reffembloit par la forme de fon volume à un gros mélon.

Il peut paroître d'abord étrange que de la graiffe devienne offeufe, mais on fait par expérience que les acides durciffent les matieres huileufes, telles que la cire, & les mettent en état de pouvoir être réduites en poudre. M. Mongin a apporté l'exemple d'un malade condamné à ne vivre que de lait de vache, en qui l'évacuation du ventre ayant été entiérement fupprimée, on lui tira de l'anus une infinité de petites pierres, qui ne pouvoient avoir été formées que de la graiffe du lait fur laquelle un violent acide des inteftins avoit agi. Les phyficiens connoiffent plufieurs offifications ou pétrifications arrivées aux parties animales qui en paroiffent les moins fufceptibles, & nous en avons rapporté une affez remarquable en 1703.

L'épiploon offifié étoit celui d'une fille de 73 ans, qui dès l'âge de 34 avoit fenti un poids & une tumeur au-deffous de l'eftomac. L'augmentation en fut continuelle jufqu'à l'âge de 70 ans qu'elle ceffa, & alors le volume fut énorme, mais cette fille, qui étoit naturellement agiffante, ne laiffa pas de l'être toujours, & fans beaucoup d'incommodité, foit parce qu'elle s'accoutumoit à un mal qui n'augmentoit que très-lentement, foit plutôt parce que cette groffe tumeur, ainfi qu'on le vit furement à l'ouverture du corps, étoit roulante, & s'accommodoit aifément à toutes les fituations que la malade vouloit prendre. Une chûte qu'elle fit fur le ventre à 72 ans & demi avança apparemment fes jours, elle en devint hydropique, parce que des vaiffeaux limphatiques preffés par la maffe & par le

poids de la tumeur se rompirent. Elle mourut au bout de six mois, après avoir souffert une ponction qui réussit fort bien, mais n'étant plus en état d'en soutenir une seconde.

VIII.

Guérison d'un homme en démence.

Un jeune-homme, âgé de 24 ans, d'une bonne famille de Schafhouse, ayant été sur mer dans des temps extrêmement chauds, & ayant fait beaucoup d'excès de vins très-violents, devint fol pendant la canicule de 1733 & quelquefois furieux, mais sans fievre. Il étoit alors à Venise, & il fut mis entre les mains de M. Michelotti, célebre médecin de cette ville, qui a passé les bornes de sa profession par des ouvrages d'une profonde géométrie. Il seroit inutile de suivre jour par jour l'histoire de la cure, que M. Michelotti, correspondant de l'Académie lui a envoyée. Il suffira de dire qu'elle ne consista qu'en de fréquentes & abondantes saignées & au pied & au bras & aux temples par les sangsues, & sur-tout en un usage extraordinaire & presqu'excessif d'eau froide & de glace. Le peu de nourriture, & de nourriture très-légere qu'on lui donnoit, des jus de graine de mélon, par exemple, ou d'amandes douces, déjà très-rafraichissants par leur propre substance, avoient encore été réfroidis extérieurement autant qu'on l'avoit pu. Quand le malade étoit plongé dans un bain d'eau très-froide, ce qui lui arrivoit souvent, on lui versoit encore brusquement & impétueusement de l'eau à la glace sur la tête, qu'on avoit rasée exprès. Comme la folie consiste physiquement en ce que les esprits animaux trop abondants & trop agités ne suivent plus dans le cerveau les routes qui leur sont marquées, qu'ils ne se meuvent plus qu'irréguliérement, en confusion & comme des torrents qui n'ont point de lit, l'intention de M. Michelotti étoit de diminuer d'abord le volume, & par-là, la force de ces torrents, & ensuite de les obliger à rentrer dans leurs canaux naturels, en resserrant, par un grand froid, toutes les parties où ils pouvoient s'être débordés. Cette intention lui réussit, & dès le premier jour de septembre, le malade bien guéri partit pour retourner en son pays, dont le climat lui devoit mieux convenir que le climat chaud de Venise.

Il n'est guere possible que le froid ait eu un si grand effet par une autre raison que celle qui vient d'être rapportée, & M. Michelotti a droit d'en conclure que l'hellébore, si vanté par les anciens ponr la guérison de la folie, auroit été mal placé, du moins dans celle-ci. Il cause des irritations très-violentes dans l'estomac & dans les intestins, & il n'auroit fait qu'augmenter le désordre & les tempêtes qu'il s'agissoit de calmer. L'opium paroit y avoir assez contribué.

CHIRURGIE.

Année 1734.

IX.

Crâne extraordinaire d'un enfant.

Le cerveau eſt enfermé dans une eſpece de boîte dure & ſolide compoſée de pluſieurs pieces, engrainées ſeulement enſemble par leurs contours, afin qu'elles puiſſent ſe laiſſer ſoulever doucement par le cerveau, à meſure qu'il s'augmentera, & qu'elles ſe prêtent ſans réſiſtance à cette augmentation, tant qu'elle durera. Quand le temps en eſt paſſé, ces pieces qui ſont les os du crâne, ſe ſoudent enſemble, & n'ont plus ce peu de mobilité, qui leur étoit néceſſaire auparavant. M. Hunauld a fait voir à l'Académie le crâne d'un enfant de ſept ou huit ans, où il ne paroiſſoit aucun veſtige de la ſuture ſagittale & de la coronale, ni en dehors, ni en dedans, & par conſéquent, l'os coronal & les pariétaux s'étoient réunis, avant le temps, & outre que leur réunion prématurée eût pu les empêcher de s'étendre ſuffiſamment, elle réſiſtoit à l'accroiſſement que le cerveau devoit encore prendre. C'eſt-là une ſuite de la méchanique du développement des os du crâne, que M. Hunauld avoit expliqué en 1730. Dans la ſurface concave du coronal & des pariétaux de cet enfant, il s'étoit creuſé des traces plus profondes qu'à l'ordinaire des circonvolutions du cerveau qu'elles ſuivoient.

M. Hunauld a vu dans pluſieurs autres ſujets plus jeunes cette ſoudure prématurée de ces mêmes os du crâne déjà commencée, de maniere à ne pas laiſſer douter qu'elle ne ſe fût achevée, & bien des crânes qu'il a entre les mains lui perſuadent qu'elle n'eſt pas rare. On connoît trop l'importance du cerveau, pour ne pas voir qu'il ne peut, ſans un extrême danger, ou ſans de grands inconvénients, être gêné dans ſon accroiſſement, ou dans ſes opérations. Dans de pareils cas, l'art de la médecine n'aura pas tort de ne pas deviner les cauſes, & quand il les devineroit, quel remede.

Nous avons parlé ailleurs d'oſſifications très-différentes, ce ſont des formations d'os étrangers dans le cerveau. M. Hunauld y a ajouté l'hiſtoire d'un homme de trente-cinq ou quarante ans, attaqué d'épilepſie depuis quelques années. Rien ne le ſoulageoit que de grandes ſaignées, comme de quarante onces. Quand il fut mort, on lui trouva, dans une des parois latérales du ſinus longitudinal ſupérieur, de petits os hériſſés de pointes qui s'engageoient dans le cerveau, & devoient le picoter. Par les grandes & fréquentes ſaignées, le cerveau qui contenoit moins de ſang, diminuoit un peu de volume, & ſe déroboit à l'action des petites pointes.

X.

Autre crâne extraordinaire.

M. Hunauld a fait voir aussi le crâne d'un enfant de trois ou quatre ans, dont les os avoient presque par-tout sept ou huit lignes d'épaisseur. Ils étoient assez mols, &, en les pressant, on en faisoit sortir du sang & de la lymphe en abondance. Les vaisseaux sanguins étoient fort apparents.

X I.

Nerf qui se rencontre entre les visceres du bas-ventre & le cœur.

L'Académie a vu aussi la démonstration que M. Hunauld lui a faite d'un rameau de nerf assez considérable, qui partant du plexus gangliforme semilunaire de M. Vieussens, tout auprès du grand plexus mésenterique, remonte du bas-ventre à la poitrine, & va se perdre à l'oreillette droite & à la base du cœur où il se distribue. Il avoit déjà observé, l'année précédente, la même chose dans un autre sujet, & elle en devenoit plus sure. Comme ce sont les nerfs qui portent le sentiment dans les parties, & qui font que quelquefois des parties fort différentes & assez éloignées sont en commerce de sensations, on entendra par ce nouveau nerf celui qui se rencontre souvent entre les visceres du bas ventre & le cœur.

X I I.

Vaisseaux apperçus dans le poumon de l'homme.

Dès 1732, M. Hunauld avoit fait voir à l'Académie, dans le poumon de l'homme, les vaisseaux limphatiques, que vraisemblablement on n'avoit encore vus que dans les animaux, où il est quelquefois assez facile de les découvrir. Il les a suivis en 1733, & cette année il les a conduits en présence de la compagnie, depuis le poumon jusqu'au canal torachique.

X I I I.

La vésicule du fiel trouvée considérablement diminuée de volume dans un cadavre.

C'est une opinion assez établie, que la bile contenue dans la vésicule du fiel, a été filtrée dans cette vésicule même par des glandes répandues dans l'intérieur de cette cavité; mais ces glandes sont plutôt supposées que vues & démontrées, & si on donne ce nom à des especes de grains qu'on voit quelquefois, il n'est nullement sûr que ces grains séparent la bile, puisqu'ils manquent dans la plupart des sujets qui ont ces visceres sains & *Année 1735.* Histoire.

exempts d'obstruction. Quand on a été bien convaincu que ces glandes n'existoient point, on a imaginé des vaisseaux, des conduits qui alloient ramasser dans la substance du foie toutes les gouttes éparses de bile qu'il contenoit, & les conduisoient jusqu'à la surface intérieure de la cavité de la vésicule où ils s'ouvroient, pour les verser ensuite dans cette cavité; mais ces conduits ne sont pas plus démontrés que les glandes, & il seroit difficile d'accorder ni les uns ni les autres avec un fait que M. Lieutaud, médecin à Aix, & correspondant de l'Académie, a écrit à M. Winslow.

Il a trouvé dans un cadavre qu'il disséquoit, la vésicule du fiel si diminuée de volume, si resserrée, qu'il ne crut pas d'abord que ce fût cette vésicule. Son col étoit bouché par une portion d'un corps noirâtre, à-peu-près sphérique, de 5 lignes de diametre, formé par couches, & de la nature des pierres qui se trouvent assez souvent dans la vésicule; l'autre portion de ce corps, & la plus grosse, étoit engagée dans une poche faite par l'écartement des deux membranes dont la vésicule est composée. Celle-là ne contenoit que quelques gouttes d'une eau fort claire. Ses parois qui étoient très-blanches, paroissoient n'avoir jamais renfermé de bile, & les parties voisines, ordinairement teintes en jaune, ne l'étoient point du tout. Le canal cystique & le pore biliaire étoient fort dilatés, & ce canal étoit rempli de bile jusqu'à en être engorgé. Le foie étoit très-beau, bien conformé, sans aucune obstruction.

Si des glandes séparoient la bile dans la vésicule, ou si des vaisseaux l'y apportoient, tout cela se feroit fait dans la vésicule, quoique bouchée par son col. Cet accident singulier, accompagné de ses circonstances, doit donner des vues pour découvrir d'où viendra la bile. Il paroît déjà qu'il faut qu'elle passe par le col de la vésicule.

XIV.

Cerveau d'une fille de dix-huit ans, morte, trouvé fort mou & rempli d'eau.

Le même M. Lieutaud ouvrant le cerveau d'une fille de dix-huit ans, morte dans une frénésie causée par de violents maux de tête, trouva cette partie bien constituée, à cela près qu'elle étoit un peu trop molle, mais les ventricules étoient extrêmement dilatés, & contenoient au moins deux livres d'une liqueur fort claire.

XV.

Tête remplie de pus.

Encore une observation du même. Un homme avoit un mal de tête très-violent avec de la fievre. Il toussoit, & crachoit du pus, & l'on ne douta pas qu'il n'eût un abscès dans le poumon. Il mourut en peu de temps. M. Lieutaud lui trouva le poumon fort sain, tout le mal étoit à la tête, où les sinus sphénoïdaux, frontaux & maxillaires étoient remplis de pus au point de n'en pouvoir contenir davantage.

XVI. *Du*

XVI.

Du sang en forme solide, représentant un ver de couleur noire, sorti par l'uretre.

Un homme de cinquante ans, très-connu dans Amsterdam, assez sanguin & un peu mélancolique, ayant eu une hémiplégie dont il est très-bien revenu, sujet depuis plusieurs années à la gravelle, dont il lui est arrivé de rendre près d'une once à la fois, fut tout-à-coup, après un violent exercice de corps, saisi d'une rétention d'urine qui lui causoit de vives douleurs jusqu'à l'extrémité de l'uretre. Au bout d'un peu de temps il sortit de ce canal un corps noirâtre, de la grosseur d'une plume d'oie, & de la figure d'un ver, qui ayant été tiré doucement, fut suivi de la décharge de l'urine mêlée avec beaucoup de sang. Il étoit long de vingt pouces. Un quart d'heure après il en vint un second long d'une aulne, & depuis ce temps-là, pendant quatre jours & quatre nuits, il est toujours venu de demi-heure en demi-heure de pareils corps, inégaux en longueur, dont le plus long a jusqu'à douze aulnes. C'est visiblement du sang auquel l'uretre a servi de filiere, il sort très-brun, & devient plus vif en couleur, dès qu'il est exposé à l'air. Sa superficie reprend, par nuances successives, sa couleur naturelle, & la conserve ensuite dans l'esprit de vin; de plus ce sang y acquiert une grande ténacité. Ces faits ont été écrits à M. du Fay, par M. Tronchin, médecin du malade.

XVII.

Cœur extraordinaire d'un sujet de cinquante ans.

On sait que le trou ovale a un valvule, qui dans le fœtus laisse passer le sang d'une oreillette du cœur dans l'autre, & qui après la naissance de l'enfant se colle peu-à-peu à la circonférence de ce trou, & ne permet plus cette communication qui étoit entre les deux oreillettes. M. Hunauld a fait voir à l'Académie le cœur d'un sujet de cinquante ans, où cette valvule collée exactement, comme elle le devoit être, à la circonférence du trou ovale, étoit percée dans son milieu d'une ouverture d'environ trois lignes de diametre, & par conséquent, donnoit au sang un passage d'une oreillette dans l'autre, aussi libre qu'avant la naissance, si elle avoit toujours été collée, & presque aussi libre, si elle ne l'avoit pas toujours été. L'ouverture de la valvule n'avoit été produite, ni par un déchirement, ni par une suppuration, & cela se reconnoissoit facilement à son rebord. Il est nécessaire que le trou ovale soit ouvert dans le fœtus qui ne respire pas, mais il n'est pas si nécessaire qu'il soit fermé quand on respire.

XVIII.

Autre cœur extraordinaire dans une femme de trente ans.

M. Hunauld a fait voir aussi à l'Académie le cœur d'une femme de trente ans, où les valvules de l'oreillette gauche étoient collées les unes avec les autres, & ne laissoient qu'une ouverture très-médiocre au milieu du plan formé par leur réunion. Le sang venu du poumon dans cette oreillette, ne passoit donc de-là dans le ventricule qu'avec difficulté, & par cette raison l'oreillette forcée à s'étendre pour contenir beaucoup de sang, étoit devenue plus grande qu'elle ne doit être naturellement. Il y avoit des points, de petits commencements d'ossifications, en différents endroits des valvules réunies. La femme dont il s'agit étoit morte phtisique; le poumon devoit se sentir de la difficulté qu'avoit le sang à entrer dans le ventricule gauche. M. Hunauld a dit qu'il avoit observé à-peu-près la même réunion des valvules de l'oreillette droite dans une fille de treize ou quatorze ans.

XIX.

Aorte singuliérement formée.

Tout le monde sait qu'il se trouve beaucoup de variétés dans la distribution des vaisseaux, même dans les troncs les plus considérables : en voici une que M. Hunauld a encore vue. L'aorte dans sa courbure donnoit d'abord un tronc commun qui se divisoit bientôt pour former les deux carotides; ensuite partoit la souclaviere gauche, & un peu plus bas partoit la souclaviere droite, mais de la partie postérieure de l'aorte, d'où elle se réfléchissoit derriere le tronc commun des carotides pour gagner le côté droit, & fournir ensuite de ce côté-là ses rameaux à l'ordinaire.

XX.

Les vapeurs ont souvent une cause plus grave qu'on ne le pense communément.

Un homme dont la santé avoit paru toujours égale jusqu'à l'âge de trente-trois à trente-quatre ans, devint sujet aux vapeurs. Elles ne furent pas violentes pendant dix-huit ans, mais il s'y joignit des palpitations de cœur dont il fut incommodé jusqu'à sa mort, qui arriva deux ans ou deux ans & demi après.

Ces palpitations, légeres dans les commencements, devinrent si fortes dans la suite, que l'agitation se communiquoit aux côtes, & étoit sensible aux yeux lors même que le malade étoit habillé.

Si l'on appliquoit la main à la région du cœur, on la sentoit se soulever considérablement. Les arteres avoient leur battement proportionné à celui du cœur, les veines des parties supérieures étoient fort gonflées.

Les derniers jours de sa vie, ses jambes s'enflerent, & il devint hydropique. M. de la Faye, maître chirurgien de Paris, en ouvrant son cadavre, trouva la poitrine & le bas-ventre pleins d'eau, les poumons sains, mais affaissés, l'épiploon fondu, les intestins dans leur état naturel, le foie & la ratte sains, mais un peu plus gros qu'ils ne devroient être, le pancréas très-gros, très-dur & squirreux, les veines de l'estomac fort grosses & remplies de sang ainsi que celles des extrémités supérieures. Le cœur pesoit plus de deux livres, il étoit si gros qu'il rejettoit vers la partie supérieure de la poitrine le lobe gauche du poumon; il avoit à sa base quinze à seize pouces de circonférence, ses deux ventricules étoient pleins de sang caillé, le droit étoit à-peu-près de la grandeur ordinaire; mais le gauche qui devoit être plus petit que le droit, étoit si dilaté qu'il pouvoit contenir une chopine de liqueur, mesure de Paris : cependant ses parois n'avoient pas perdu leur épaisseur. Le péricarde étoit un peu épais, exactement appliqué au cœur; il avoit sur sa superficie, du côté des côtes, une tumeur grosse comme un petit œuf, & pleine de sang caillé. L'aorte étoit ossifiée à l'endroit où elle sort du ventricule gauche; tous les autres vaisseaux qui sortent de la base du cœur étoient dans leur état naturel.

M. de la Faye regarde la dilatation extraordinaire du ventricule gauche de ce cœur, comme un anévrisme de cette partie, & cette observation fournit une nouvelle preuve à ce qui a été écrit sur cette maladie, par Lancisi & par M. Morand.

XXI.

Un homme percé d'un coup d'épée, & ayant eu le cœur griévement atteint, a vécu encore plusieurs jours.

M. Morand a fait voir à la Compagnie le cœur d'un soldat mort à l'hôpital de la Charité, d'un coup d'épée à la partie antérieure latérale gauche de la poitrine. Il fut trois jours sans aucun accident grave; le quatrieme jour de la blessure, il eut de la fievre, & une fort grande difficulté de respirer. Malgré tous les secours qui lui furent donnés, il mourut, ayant vecu neuf jours & quatre heures après sa blessure.

On ouvrit le cadavre, on vit que le coup d'épée qui entroit au-dessous du mamelon gauche dans la poitrine, entre la cinquieme & la sixieme des vraies côtes, à deux travers de doigt du sternum, perçoit le péricarde à sa partie antérieure, traversoit le ventricule droit du cœur à sa partie inférieure près sa pointe, perçoit le péricarde à la partie opposée, le diaphragme & le foie à un pouce de profondeur. Il y avoit du sang dans le péricarde, un petit caillot de sang dans la plaie du cœur, & environ trois demi-septiers d'une sérosité purulente dans chaque côté de la poitrine. Il est étonnant qu'un homme ait pu vivre si long-temps le cœur blessé.

CHIRURGIE.

Année 1735.

XXII.

Extraction d'un corps étranger entré par l'uretre dans la vessie d'une femme.

M. Zampollo, chirurgien de M. le duc de Guastalla, a écrit à M. Morand le fait suivant, dont il citoit plusieurs témoins.

Domenica B... fille de basse condition, âgée d'environ vingt ans, couchoit avec une autre fille qui auroit voulu faire avec elle des fonctions dont elle étoit incapable. Elle se servit d'une grosse aiguille d'os à tête, de la longueur d'un doigt, qui dans une action particuliere entre les deux compagnes, entra par l'uretre de Domenica, & tomba dans la vessie. Peu de jours après, Domenica commença à n'uriner que goutte à goutte, & avec de très-grandes douleurs. La honte de déclarer son aventure lui fit cacher son mal pendant cinq mois; mais enfin maigrissant & ayant de la fievre, elle eut recours à un chirurgien, qui ayant introduit le doigt dans le vagin, & ayant senti une dureté, découvrit avec un instrument un bout de l'aiguille, emporta les matieres pierreuses qui étoient à l'entour, & crut avoir fait une belle opération; mais la malade continuant d'être dans le même état, & n'ayant eu par cette manœuvre aucun soulagement, M. Zampollo fut appellé.

Il introduisit la sonde dans la vessie, qui étoit déchirée & ulcérée du côté du vagin, & il sentit un corps dur; pour soulager les vives douleurs, il fit prendre à la malade beaucoup d'huile d'olive, & quelques jours après la pierre qui s'étoit formée autour de l'aiguille parut à l'orifice du vagin par le trou fait à la vessie, & on la tira avec la main sans l'aide d'aucun instrument.

La fille ne souffre plus, elle marche & travaille, mais elle a une incontinence d'urine, & de temps en temps de légeres inflammations dans ces parties.

XXIII.

Organe de l'ouïe décomposé en seize pieces.

En 1734, M. Mai, démonstrateur d'anatomie dans l'université de Strasbourg, fit voir à l'Académie diverses préparations anatomiques, dont deux ont principalement attiré son attention.

La premiere contient l'organe de l'ouïe qu'il a décomposé en seize pieces, où l'on voit beaucoup d'art dans les coupes & une grande industrie dans les moyens qu'il a employés pour faire voir l'assemblage & le jeu de certaines parties.

Six coupes très-fines dans un seul crâne.

La seconde est un crâne dans lequel six coupes très-fines & bien ménagées, démontrent différentes vues & différents rapports de parties, de

ſorte que dans le même crâne, il donne la commodité d'obſerver des particularités qui ordinairement ne ſe démontrent que dans pluſieurs portions de différents crânes.

Ces deux pieces jointes à des injections que M. Mai a fait voir, ont montré ſa ſagacité pour les préparations anatomiques.

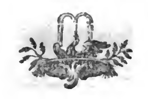
XXIV.

Lithotome inventé par M. Lecat.

Auſſi en 1734, M. Lecat, chirurgien de l'Hôtel-Dieu de Rouen, envoya à l'Académie l'hiſtoire des opérations de la taille latérale qu'il a faites, tant à Rouen qu'à Dieppe. Elles ont toutes réuſſi, au nombre de dix, ſans aucun mauvais ſuccès qui en ait interrompu la ſuite. M. Lecat avoit réformé le lithotome Anglois & y en avoit ſubſtitué un de ſa façon. Il a vu de très-bons effets du bain d'eau chaude, quand ſes taillés étoient ménacés d'inflammation, il en a ſauvé trois de tout accident par ce moyen.

Taille latérale faite par-tout avec grand ſuccès.

Depuis les opérations de la taille latérale, par la méthode de M. Cheſelden, dont M. Morand a donné l'hiſtoire en 1731, il en a fait quatre dont trois ont réuſſi. Elle a été pratiquée, & à Paris & dans le reſte du royaume, & même à Cadis & au Caire, par des chirurgiens qui avoient vu opérer M. Morand, & il a trouvé en faiſant le calcul de tout ce qu'il a raſſemblé depuis 1731, que de 25 opérations, 22 ont eu un bon ſuccès. Il n'y compte pas celles de M. Cheſelden, en Angleterre, qui continuoient alors avec un grand éclat.



HISTOIRE NATURELLE.

REGNE ANIMAL.

HISTOIRE

HISTOIRE NATURELLE.

REGNE ANIMAL.

DESCRIPTION ANATOMIQUE

D'UN ANIMAL CONNU SOUS LE NOM DE MUSC.

Par M. DE LA PEYRONNIE.

L'ANIMAL dont je vais parler, a été donné sous le nom de *Musc:* il a un organe particulier qui fournit une liqueur épaisse & grasse très-odorante, qui a la consistance d'une pommade ordinaire, & qui répand un parfum très-fort, connu sous le nom de *Musc*; parfum différent de celui de la Civette.

HISTOIRE NATURELLE. *Regne Animal.*

Année 1731. Mémoires.

L'anatomie de cet organe sera le principal objet de ce Mémoire, n'ayant rien trouvé d'extraordinaire dans les autres parties de l'animal.

Il fut donné au Roi, il y a près de six ans, par M. le Comte de Maurepas. Toutes les recherches que j'ai faites pour savoir positivement d'où il étoit venu, ne m'ont fourni que des soupçons qu'il pouvoit venir du Sénégal: il s'en trouve à la côte d'Or, au Royaume de Juda, & dans une grande étendue de cette partie de l'Afrique. Un Officier de Marine m'a assuré en avoir trouvé un à la côte d'Angole, par le 9e. degré Sud de la ligne; il vouloit l'apporter en France, mais l'animal jeune & délicat mourut au bout de six semaines.

Le Musc dont il s'agit, fut envoyé par ordre du Roi à la Ménagerie, où il a été nourri avec de la viande crue, qu'il mangeoit avec voracité. Il y a environ trente ans qu'on en présenta un au feu Roi, qui fut porté de même que celui-ci à la Ménagerie; il y a vécu plusieurs années: il fut donné sous le même nom, il avoit la même figure extérieure, répandoit la même odeur; mais on négligea d'en faire l'ouverture. On ignore la conformation de l'organe de son parfum, on n'a pas même su s'il étoit mâle ou femelle; c'est une perte pour l'Académie. Je souhaiterois que mes recherches sur le second pussent la réparer. Malgré toute l'attention qu'on a depuis long-temps, de rassembler à la Ménagerie différens animaux étrangers, ce sont les deux seuls de cette espece qui y aient paru, & les seuls dans le nombre des animaux musqués qu'on y a vu, qui aient donné un aussi grand parfum.

Je ne ferai point ici l'histoire du parfum du Musc; je ne parlerai point des mauvais effets qu'il produit, ni de l'utilité dont il est, tant dans la composition des remedes, que dans les autres usages qu'on en peut faire.

HISTOIRE NATURELLE. *Regne Animal.*

Année 1731.

On sait qu'il n'a pas également réussi dans tous les siecles, ni chez toutes les Nations; il y a eu des Peuples qui l'ont mis au rang de ce qu'ils ont eu de plus précieux; il y a eu des temps où il a fourni la matiere du luxe le plus recherché; dans d'autres temps on l'a méprisé, & il y a des Contrées où l'on appelle encore *puants*, les animaux qui répandent cette odeur. Nous pouvons dire qu'on est encore aujourd'hui partagé entre le goût & l'aversion qu'on a pour ce parfum; & ce qui est bien surprenant, c'est que, malgré sa violence, qui sembleroit devoir décider, c'est souvent la mode qui en décide.

Je ne chercherai point à concilier la diversité des opinions sur l'origine du nom de Musc qu'on a donné à ce parfum & à l'animal qui le fournit, ni à fixer d'entre les animaux musqués, celui à qui on doit donner par préférence le nom de Musc, en latin *Moschus* ou animal *Moschiferum*. On sait que les Arabes nous ont donné sous ce nom, une espece de Gazelle ou de Chevre sauvage, décrite par plusieurs Auteurs, & particuliérement par Lucas Schorokius, de l'Académie des Curieux de la Nature en Allemagne, dans un long traité qu'il a donné sur cette matiere (*a*).

L'animal que nous décrivons n'a aucun rapport avec ces Chevres & ces Gazelles, ni avec les Rats musqués de Canada dont nous avons une très-exacte description (*b*). Il approche davantage d'une espece de Fouine qu'on appelle *Genette*. On en voit une dans les Observations de Belon (*c*), dont la figure a quelque ressemblance avec notre animal. Il y a aussi dans l'Histoire Naturelle de la nouvelle Espagne, par François Hermandes *, la figure d'une Civette Américaine, qui paroît y avoir encore plus de rapport; cependant elles différent, comme on peut le voir, en conférant les deux figures avec celle que l'on trouvera ici. On trouvera aussi de la différence entre la figure extérieure du Musc, & celle des deux Civettes de M. Perrault, dans ses Mémoires pour servir à l'Histoire des Animaux. Le corps du Musc est plus délié & plus lévreté, sa queue est plutôt blanche que grise, coupée par huit anneaux noirs, posés en maniere de cercles paralleles, larges chacun d'environ trois lignes, ce que n'a point la queue de la Civette. Il est couvert d'un poil doux & à demi-ras, par-tout d'égale longueur; l'on voit tout au contraire dans la Civette de M. Perrault, tout le long du dos jusqu'à la naissance de la queue, le poil plus long & plus hérissé qu'à tous les autres endroits. Le Musc étoit tigré de noir & de gris, la Civette étoit tigrée de couleurs différentes; les taches de celle-ci formoient des bandes circulaires autour du corps, les taches du Musc en formoient de paralleles selon sa longueur, depuis les épaules jusqu'au bas du corps; il avoit un pied huit pouces de long depuis le bout du museau, jusqu'à la naissance de la queue, qui étoit longue d'environ quinze pouces.

Le museau étoit pointu, garni de moustaches, il étoit couvert d'une peau grise, ses oreilles étoient plus plattes que celles d'un Chat; il avoit au-dessous des oreilles un double collier noir & deux bandes noires de chaque côté qui naissoient du second collier, & finissoient aux épaules;

(*a*) *Historia Moschi ad Normam Academiæ Naturæ curiosorum.*

(*b*) *Voyez* les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, année 1725, pag. 323.

(*c*) Liv. II. chap. 76.

* Pag. 538.

il avoit les pattes noires, celles de devant n'avoient que quatre doigts, armés chacun d'un ongle court, moins fort & moins pointu que ceux des Chats, le 5e. doigt étoit sans ongle, & ne portoit pas à terre ; le dedans des deux pattes étoit plus maigre, & aussi doux que dans les Chats ; les pattes de derriere avoient cinq ongles portant tous à terre, conformés à peu près de même ; les papilles de la langue étoient tournées comme celles du Chat, sans être ni si dures, ni si âpres.

Je ne m'arrêterai pas davantage à parcourir le dehors du Musc, ni à faire remarquer toutes les différences extérieures du Musc & de la Civette ; il sera aisé de les appercevoir, pour peu que l'on considere les figures. Ce détail est d'autant moins nécessaire, que la plus grande différence qu'il y a entre le Musc & la Civette, se tire moins de leurs parties extérieures que de la structure particuliere de l'organe qui fournit à chacun de ces animaux son parfum.

La structure de l'organe du parfum des deux Civettes de M. Perrault, est fort différente de celle de l'organe d'une Civette, dont M. Morand a donné depuis peu un Mémoire à l'Académie. Nous allons voir dans la suite de celui-ci, que cet organe dans le Musc, est très-différent de celui des trois Civettes.

En ouvrant les cuisses de notre Musc qui étoit femelle, on découvre l'ouverture de la vulve *A*, (*Planche II. Fig. 1.*) que je n'apperçus qu'après l'avoir dilatée, tant elle m'avoit d'abord paru resserrée. Immédiatement au-dessus on voit un Clitoris *a*, qui ressemble à une verge par sa grosseur, la figure du gland & celle de son prépuce ; j'eus même quelque soupçon que c'étoit un mâle, j'en fus désabusé par la suite de mes Observations.

Au-dessous de la vulve, on voit une fente *B*, *B*, à chaque côté de laquelle il y a une élévation formée par deux corps glanduleux *C*, *C*, qui, avant que les cuisses fussent ouvertes ressembloient à deux testicules par leur grosseur, leur figure, leur situation & leurs enveloppes. Au-dessous de la fente on voit le fondement *D*, à côté duquel il y a deux petits trous noirâtres *E*, *E*, qui sont les ouvertures de deux sacs longs d'environ quatre lignes, dans chacun desquels j'introduisis aisément un stilet d'une grosseur ordinaire. En pressant les deux sacs, qui me parurent situés, chacun de son côté, dans l'épaisseur des membranes extérieures du rectum, j'en fis sortir cinq ou six gouttes d'une liqueur noirâtre, épaisse & extrêmement puante, d'une odeur différente, & beaucoup plus désagréable que celle des matieres fécales de l'animal, qui puoient aussi beaucoup ; l'une & l'autre de ces odeurs n'avoient rien qui ressemblât au parfum du Musc.

En écartant les deux lévres *b*, *b*, de la fente *B*, *B*, qui étoient fort souples, & qui prêtoient aisément, on découvroit une cavité dans laquelle se trouva une pâte visqueuse d'une couleur ambrée, qui en enduisoit toute la surface ; c'est la liqueur, l'huile, ou plutôt la pommade odorante, le parfum ou le vrai Musc, qui, comme nous l'avons dit, avoit la consistance d'une pommade ordinaire. Nous l'appellerons dans la suite

de ce Mémoire, *pommade odorante* ou *parfum*. A l'ouverture de la cavité, l'odeur de ce parfum se trouva si forte, que je ne pus l'observer sans en être incommodé; cette cavité est tapissée d'une membrane tendineuse, qui a du ressort, qui est fort plissée, & par conséquent capable de beaucoup d'extension. Dans sa situation naturelle & ordinaire, on peut se la représenter comme un Porte-feuille fermé, & dont les deux côtés seroient un peu plissés.

En tirant les deux levres *b*, *b*, également chacune de son côté, ainsi qu'on ouvriroit entiérement un carton plié en forme de porte-feuille sur une table, on découvre l'intérieur de la cavité, formant un plan horisontal & circulaire *F*, (*Fig.* 2.) La ligne *G*, *G*, *G*, qui va de la commissure inférieure des lévres du vagin au fondement, & qui coupe le plan en deux parties égales, représente la charniere du porte-feuille : cette ligne marque l'endroit de la séparation des deux glandes qui s'ouvrent chacune de son côté dans le sac, par un grand nombre d'ouvertures, dont nous parlerons plus bas. Cette ligne trace un diametre qui partage en deux demi-cercles la membrane qui forme le sac; si l'on tire la levre du côté droit horisontalement, & qu'on renverse la levre gauche au-dessous du plan horisontal, le demi-cercle droit *F*, (*Fig.* 4.) de la poche paroît en entier & avec un peu de saillie, séparé du gauche par le diametre *G*, *G*, *G*, tandis que le demi-cercle gauche ne paroît qu'en partie, le reste étant caché par la glande sous laquelle la levre gauche a été renversée.

Si on renverse les levres supérieures de la poche, (*Fig.* 5.) & qu'on les enfonce beaucoup sous les glandes, on voit toute la surface inférieure de la poche avec une bordure lisse 2, 2, 2, qui est entre la peau intérieure du sac & le poil extérieur; cet espace lisse ne paroît qu'au bas de cette Figure 5. Il existe pourtant dans toute la circonférence de la poche. Il ne paroît pas dans la Figure 2, ni dans la Figure 3, qui est la répétition de la même Figure 2, détachée du sujet, parce que les levres ne sont pas renversées au-dessous de la surface horizontale, ni dans la Figure 4, parce que le demi-cercle droit n'est pas assez renversé, & le demi-cercle gauche l'étant trop, la bordure lisse & celle du poil, sont cachées sous les deux glandes. J'ai cru donner une idée plus claire du sac, en faisant voir sa surface & sa circonférence dans toutes ces différentes positions.

La surface du sac est percée comme un crible, ainsi qu'on le voit dans les quatre dernieres Figures qu'on vient d'examiner; c'est par ce crible que le parfum passe des deux glandes *C*, *C*, (*Fig.* 1.) dans la poche commune qui est unique, & que nous avons presque toujours appellée *Sac*. J'ai compté jusqu'à soixante trous ou environ sur chaque moitié du crible : une partie de ces trous qui sont presqu'au centre de chaque moitié de ce crible, sont plus grands que ceux de la circonférence qui tiennent à la bordure lisse 2, 2, 2, & à la ligne *G*, *G*, *G*, qui forme le diametre du crible. C'est par ces grands trous que les follicules qui composent le centre de la glande, vuident leur pommade dans le sac; il y a dans cette partie du sac un enfoncement d'environ cinq lignes de

long, sur deux de large, & une demi-ligne de profondeur; c'est par le reste des trous qui sont plus petits que les précédens, que les petits follicules, qui composent la circonférence de chaque glande, vuident leur parfum dans le sac, il y a un enfoncement à la surface de chaque glande; si on observoit de près ces enfoncemens, on les prendroit pour de vrais trous.

Chacun de ces trous avoit une bordure noire aussi déliée qu'un trait de plume fort fin; le milieu des trous paroissoit noir, lorsqu'il n'y avoit point de pommade dans son ouverture; lorsqu'il y en avoit, on voyoit la couleur ambrée du parfum, comme un point jaune au milieu de la bordure noire du trou. La partie de la membrane de la poche qui étoit entre les bordures noires de chaque trou, étoit blanche & extensible comme un réseau; elle avoit aussi un ressort qui rapprochoit si fort les trous l'un de l'autre, que si l'on pressoit les glandes sans étendre la membrane qui soutenoit les trous, le parfum sortoit par un gros jet, formé par la réunion d'un grand nombre de jets, qui étoient tellement confondus, qu'on auroit cru que ce n'étoit qu'un seul jet sortant d'un seul trou; tels sont les jets d'eau qui sortent par un tuyau qui a dans son extrémité plusieurs trous séparés par de très-petits intervalles.

La premiere fois que j'apperçus ce gros jet en pressant les deux glandes, je crus que chacune n'avoit qu'un trou dans son milieu à l'endroit des enfoncements que j'ai observés, & je crus ces deux trous tels qu'ils sont représentés dans le sac de la civette de M. Perrault, *1, 1.* Je jugeai ces trous si grands par le diametre du jeu, que je crus pouvoir facilement y introduire un gros stilet d'argent, mais l'ayant essayé inutilement, j'étendis la peau, je la ratissai pour enlever la pommade exprimée qui la couvroit, & je vis les trous tels qu'ils sont représentés dans les Figures 2, 3, 4 & 5. Je ne pus y introduire que des soyes de cochon; j'eus beau vouloir pousser de l'air dans ces trous, au moyen d'un tuyau délié, l'air ne les pénétra point. Je l'attribuai à la plénitude des vésicules, & à la qualité du parfum qui les bouchoit & en colloit les parois. Il y avoit sur la surface de cette membrane à peu près autant de poils noirs qu'il y avoit de trous, & de la même nuance de leurs bordures; ils étoient longs d'environ une ligne & demie, gros & forts dans leur base, plus pointus dans leurs extrémités que des poils ordinaires, plus aisés à arracher, & étant arrachés, on voyoit un trait grisâtre dans leur racine, qui paroissoit sortir d'une oignon, tels qu'ils sont représentés dans la Figure 7. Il n'en étoit pas de même d'une autre espece de poil qu'on voyoit dans la cavité; ils étoient blonds, de la couleur du parfum, plus longs que les noirs, quoiqu'il y en eût de différente grandeur, plus cilindriques, faits à peu près comme ils sont représentés dans la Figure 9. Je crus aussi en voir, qui déliés comme les précédents, étoient faits en maniere de fuseau, plus gros dans leur milieu que dans leurs extrémités, tels qu'on les voit dans la Figure 8. On tiroit tous les poils blonds avec des pincettes, sans la moindre résistance, on en trouvoit qui paroissoient être sans racines, & couchés dans les intervalles blancs de la membrane,

il y en avoit d'autres qui paroissoient en sortir. M. Morand a vu dans la civette sortir des mêmes trous & en même temps le parfum & les poils, mais je n'ai pu voir la même chose dans le musc; le parfum est toujours sorti seul en maniere de pommade moulée, sous la forme des vermicelli, ainsi qu'il est représenté dans la Figure 6e.

Je n'ai pas vu reparoître des poils noirs dans les endroits du sac d'où je les avois arrachés, il n'en a pas été de même des poils blonds, après avoir ôté tout ce que j'en ai vu dans un coin du sac, j'en ai trouvé deux jours après un assez grand nombre sur le même coin du sac, d'où j'avois cru les avoir ôtés. Ces nouveaux poils me parurent enfoncés & sortir d'entre les espaces des bordures noires, & non des trous du parfum, comme il a été dit.

Je n'ai pas cru que tous ces nouveaux poils eussent été arrachés de la peau de l'animal, & qu'ils eussent glissé dans le sac, parce que j'en ai trouvé plusieurs enfoncés assez avant dans le corps réticulaire qui est entre les trous du parfum, & qu'ils n'avoient pas l'organisation des poils; ce qui me fait soupçonner qu'une partie de la matiere du parfum contenue dans les vésicules, se glisse dans des routes qui sont vraisemblablement pratiquées dans l'espace réticulaire fort poreux, qui se trouve entre les trous du parfum, & que nous avons dit être très-extensible, que cette matiere plus propre à se durcir que le reste du parfum, & à prendre la consistance de poil, y acquiert cette consistance & s'y moule suivant la forme du tuyau. Or ce tuyau susceptible de différentes contractions, peut mouler & fournir des filets semblables à des poils diversement moulés, & en fournir autant que les tuyaux pourront en contenir: ces poils, ou plutôt ces filets, n'ont pas, comme il a été dit, la vraie organisation des poils ordinaires; c'est une liqueur détachée & moulée en filets. Les nouveaux qui ont paru deux jours après que j'eus ôté tous ceux qui étoient dans un coin du sac, ont apparemment été exprimés de leurs conduits à force de manier l'organe, qu'on ne sauroit trop retourner de tous les côtés & en tous sens, pour le bien observer. Tout ce qui vient d'être décrit a été observé sans aucune dissection.

Si l'on ouvre la peau du ventre, du côté gauche, depuis le haut de la région ombilicale jusqu'à l'anus, & qu'on la renverse sur le côté droit, on découvre une de ces glandes *C*, que nous avons dit ressembler à des testicules, c'est la glande du côté gauche qui est renversée sur le côté droit, sous laquelle la glande droite est cachée. Outre la peau qui lui sert d'enveloppe ou de bourse, elle est couverte de son muscle qui est bien différent de celui des civettes de M. Perrault. Ici il est unique dans son origine & dans son corps, il est double dans ses extrémités, dont l'une enveloppe la glande droite, & l'autre la gauche, comme on va le faire voir.

Il est formé par un grand nombre de filets tendineux *AAAAA*, (*Planche III, Fig.* 1.) qui sortent comme autant de rayons de l'espace de la partie inférieure & antérieure des muscles de l'abdomen qui est comprise depuis la crête de l'os des iles du côté droit, jusqu'à la crête

de l'os des iles du côté gauche. Ces filets tendineux qui paroissent naître & s'échapper en partie de la propre substance des grands obliques, & en partie de la membrane qui leur est intimement collée, prennent du corps, rougissent à mesure qu'ils s'éloignent de leur naissance, & s'étant réunis vers la partie supérieure de l'union des os pubis, sur lesquels ils sont simplement couchés, sans y être en nulle façon attachés, forment un muscle *B*, assez considérable. On voit à la partie inférieure des os pubis, le point *D* de la division en deux portions égales. L'une de ces portions *E* descend sur la glande du côté gauche, & l'enveloppe exactement dans toute sa circonférence, & l'autre va envelopper de même la glande droite.

L'extrémité des filets charnus qui excédent toute la circonférence des glandes, après les avoir exactement embrassées, va se terminer à la peau qui forme les deux levres du sac du parfum. Ce muscle soutient les glandes, les exprime & resserre le vagin. On ne voit dans cette position qu'une portion du muscle, j'ai cru que pour en donner une idée claire, il falloit le représenter dans sa partie antérieure & postérieure.

On voit la face antérieure du muscle dans la même Planche III. Fig. 2, on y voit l'entrée de la vulve *F*, les deux levres *HH* de la fente du sac du parfum, couvertes d'un peu de peau, l'anus *I*, la naissance du muscle *AAAAA*, son corps arrondi *B*, les deux portions *EE* de son corps, l'une à droite, & l'autre à gauche, enveloppant chacune de son côté sa glande : la peau qui est entre la vulve & la fente du parfum étant ôtée, on voit deux détachements de fibres charnues *GG*, celui qui part du muscle qui couvre la glande droite, va confondre ses fibres avec celles du muscle gauche, & les détachements des fibres se croisant sous la vulve *F*, doivent la serrer, sur-tout dans la contraction du muscle.

On voit la face postérieure du muscle dans la même Planche, Fig. 3. Elle représente la naissance du muscle *AAAAA*, son corps *B*, sa division *D* en deux portions *E*, qui embrassent chacune de son côté sa glande, & les détachements *G G* des fibres de chaque muscle, qui embrassent le vagin *F*, collé au clitoris *X*, coupé tranversalement.

Nous n'avons parlé que du muscle & des glandes du parfum, on aura une idée plus claire de la vraie position de cet organe, en examinant les parties extérieures du sexe de l'animal, représentées dans la Planche III. Fig. 1ere.

On y voit la route *FF* du vagin, passant entre les deux glandes, & ponctuée jusqu'à son orifice extérieur, dans lequel on a mis un stilet *G*; le corps du clitoris *H* paroit au-dessus du vagin, on voit aussi son corps caverneux gauche *I*, qui prend ici son origine comme à l'ordinaire, & s'unit avec le droit, qui dans cette position est caché sous le gauche, & étant réunis, ils vont former le corps du clitoris *H* qui est beaucoup plus gros qu'on n'auroit dû l'attendre dans un aussi petit animal. Le clitoris est soutenu & rapproché de la partie inférieure de la commissure des os pubis, par un fort ligament *N*, le muscle érecteur *L* nait à l'ordinaire de l'éminence de l'ischium. On voit aussi au-dessous du clitoris son muscle

HISTOIRE NATURELLE. *Regne Animal.*

Année 1731.

accélérateur gauche *M*, qui prenant ſon origine de la partie latérale gauche du ſphincter de l'anus *O* va ſe terminer vers le milieu du clitoris *H*; l'anus *O* a ſon ſphincter *QQ*, compoſé de fibres circulaires, dont le trouſſeau eſt très-fort, on voit auſſi la direction des figures longitudinales *K*.

Pour reconnoître la ſtructure de la glande, il a fallu détacher le muſcle qui l'enveloppe, je l'ai trouvé lié avec elle par des filets tendineux qui formoient une membrane ferme, quoique très-mince, dont tout le corps de la glande m'a paru être couvert. Pour l'en ſéparer, il a fallu rompre pluſieurs filets tendineux qui plongeoient dans les intervalles des follicules, dont j'ai vu que la glande étoit compoſée. Les follicules étoient étroitement liés par ces filets, & par des branches d'arteres & des veines très-fines, dont le tronc qui étoit auſſi plus delié que je ne l'aurois cru, paroiſſoit venir des branches honteuſes internes qui naiſſent des hypogaſtriques. Le reſte des fibres charnues qui excédoient la circonférence de la glande, alloit ſe perdre par des filets tendineux dans le tiſſu de la peau, & particuliérement à la circonférence des levres du ſac du parfum, comme il a été dit; cette portion de muſcle peut ſervir à écarter les levres du ſac, à l'ouvrir & à faciliter par conſéquent, dans le beſoin, la ſortie du parfum. Quelques filets doivent auſſi, par leur direction oblique & diverſement entrecroiſée, ſuivant la longueur des deux levres de la fente, les rapprocher, & leur ſervir de ſphincter.

La portion du muſcle qui couvroit la glande gauche *E*, (*Planche III. Fig. I.*) ayant été entiérement détachée du corps de la glande, & renverſée ſur le côté droit, le corps de la glande gauche s'eſt montré, par ſa partie poſtérieure, de la couleur de la pommade qui s'y filtre (*Planche IV. Figure 1.*)

Si on examine la ſurface de la glande *M*, on ne voit que le fond des différentes poches, ſacs ou follicules *aaaa*, dont elle eſt compoſée. A côté du globe de la glande, & ſur les bordures, on voit pluſieurs véſicules *NNNN* de la même couleur, & de la même nature que celles dont le corps de la glande eſt compoſé, mais plus petites & plus plattes. Leur iſſue, dans la circonférence des membranes qui forment la poche du parfum, eſt plus petite que l'iſſue des vrais follicules dans le ſac. Elles vuident, comme nous l'avons dit, leur pommade par les petits trous que nous avons obſervés, tant ſur le diametre de la ſurface du ſac, qu'aux environs de la bordure liſſe, & ſur toute la circonférence de chaque glande. Les follicules ſe ſéparent aiſément les uns des autres, pourvu qu'on ait rompu les filets qui les lient. Cette ſtructure ſinguliere eſt clairement repréſentée dans la Planche IV. Fig. 2, où la glande détachée du corps de l'animal eſt vûe de côté; on y voit auſſi la membrane propre *B* renverſ[illegible], qui couvroit divers follicules *eeeeee* que l'on voit en entier, attaché[illegible] ſur leur côté à la membrane qui forme le ſac du parfum. C'eſt par l'o[illegible] de ce côté qu'elles vuident leur pommade dans le ſac.

[illegible]our [illegible]ner une i[illegible] plus claire du follicule, j'en ai détaché un du corps de la gl[illegible]de, (*Planc[illegible] IV. Fig. 3.*) le fond du follicule *D*, eſt beaucoup plus

plus large que son cou *E*, par où le parfum se vuide; on voit l'aboutissement de ce trou du follicule (*Planche IV. Fig. 4.*) aussi bien que sa membrane propre *B*, (*Fig. 2.*) ouverte, & qui laisse voir les ouvertures *GGGGGG*, des follicules *ffffff*, qui aboutissent dans le sac du parfum. Ce sont les mêmes trous que nous avons dit être au nombre d'environ 60, sur chaque demi-diametre du sac (*Fig. 2, 3, 4 & 5, Planche II.*)

Lorsque les follicules sont pleins de pommade, les glandes sont grosses & dures, elles ont diminué aussi-bien que les follicules, à mesure que j'en ai exprimé la pommade.

Si on ouvre le fond d'un follicule, avant que d'en avoir détaché aucun autre de la glande, & qu'on y pousse de l'air au moyen d'un tuyau, il se gonfle; l'air sort par la même ouverture que le parfum; plusieurs autres follicules de son voisinage se gonflent en même temps, & de proche en proche, presque tous les follicules sont remplis d'air, mais principalement les grands follicules du milieu, ce qui prouve que les follicules s'ouvrent les uns dans les autres; la glande devient par cette opération presqu'aussi grosse & aussi ferme qu'elle l'étoit avant qu'on en eut vuidé la pommade.

Si après avoir séparé un follicule de ceux de son voisinage, on y pousse de l'air avec un tuyau, l'air le gonfle & sort par plusieurs ouvertures latérales, par lesquelles il communiquoit sans doute avec les follicules voisins.

Si on ouvre un follicule selon sa longueur, on découvre avec la loupe de très-petites ouvertures, qui pourroient bien être la communication d'un follicule à l'autre. La vitesse avec laquelle l'air poussé par le fond d'un follicule, passe dans les follicules voisins, fait juger qu'ils doivent communiquer par plusieurs ouvertures; précaution utile pour favoriser le cours & l'évacuation d'une liqueur, qui par sa consistance, auroit pû être retenue trop long-temps dans son réservoir, si elle n'avoit eu que la ressource d'une seule sortie.

Ce même follicule ouvert selon sa longueur, *(Planche IV. Fig. 5 & 6,)* montre dans sa cavité sept ou huit cellules irrégulieres de différentes grandeurs, séparées par des membranes fortes & tendineuses; chacune de ces cellules en contient plusieurs autres petites; au fond desquelles on découvre des grains glanduleux rougeâtres, qui ressemblent en petit aux papilles des reins, & qui s'ouvrent dans leurs petites cellules, ainsi que les papilles des reins dans leurs entonnoirs : ces grains glanduleux sont de différente grandeur; c'est apparemment à travers leur substance que la pommade ou le parfum est filtré. La premiere cellule à laquelle le mamelon est adapté, lui sert d'entonnoir; delà passe de cellule en cellule, des petites dans les grandes, jusqu'à ce que le follicule soit rempli; alors la contraction du muscle qui enveloppe la glande, & d'autres causes que je ne parcours point, expriment dans le sac le parfum qui étoit renfermé dans les follicules, & dans le besoin font sortir le parfum du sac.

La Fig. 5 représente les follicules au naturel, & la Fig. 6 les représente grosses par la Loupe.

Cette organisation singuliere qui découvre de nouveaux moyens pour

HISTOIRE NATURELLE. *Regne Animal.*

Année 1731.

retenir & conduire les recrements selon leur nature & leur destination, ne nous apprend rien de ce qui se passe dans le principe des sécretions qui se font dans l'homme & dans les animaux. Il y a lieu de croire que les arteres portent dans les papilles du sac, qui sont ses vraies glandes, ou ses vrais couloirs, un sang qui y dépose la matiere du parfum qui fait partie de sa masse, le résidu rentre par le moyen des veines & apparemment des vaisseaux de limphe, que je n'ai point vus ici, dans le commerce de la circulation. Mais comment le parfum s'est-il séparé de la masse du sang? Quelle a été cette manipulation? C'est-là ce principe des sécretions, ce point d'Anatomie que les plus grands Anatomistes n'ont encore pu mettre en évidence. Ils ne retireront de cette nouvelle organisation aucune nouvelle lumiere pour développer cet ancien mystere. Tout se réduit ici à la seule différence de la conformation extérieure de la glande, de la forme de son récipient, & du reste de la conduite du recrement d'avec les glandes ordinaires. Différences dignes d'être observées, d'être comparées avec ce qu'on trouve dans l'homme & dans les animaux, pour connoître les divers moyens employés pour les mêmes opérations. Nous devons nous en tenir-là, jusqu'à ce que ces variétés mieux connues nous fassent voir les autres avantages qu'on en peut retirer.

Le rein du Dauphin dépouillé de sa membrane extérieure se divise aisément en un très-grand nombre de lobules ou follicules, qui imitent une grappe de raisin dont les grains sont alongés. C'est de tous les organes glanduleux que je connois dans les animaux, celui que j'ai trouvé qui approchoit le plus de l'organe du Musc. Les grains glanduleux qui sont dans l'intérieur des follicules sont petits, mais leur structure ressemble assez à celle des mamelons ou des papilles des reins, & sont embrassés par leurs vésicules; ainsi qu'ils le sont dans les reins par leurs entonnoirs; les grains glanduleux & les premieres vésicules du Musc sont de vrais mamelons & de vrais entonnoirs; la pommade & l'urine dans ces deux organes sont ramassés à-peu-près de même, mais le reste de leur conduite ne se ressemble plus.

La pommade dans les follicules & dans le sac s'est trouvée d'une force extraordinaire deux jours après la mort de notre Musc. Observation contraire à ce qu'en ont publié plusieurs Auteurs, sur la foi des Marchands & des Voyageurs qui assurent que la pommade est fort puante lorsqu'on la retire de l'animal, & qu'en vieillissant dans ses bourses, elle prend peu à peu le parfum & la qualité de musc, toujours plus fort à mesure qu'il est gardé plus long-temps.

Cette erreur doit être imputée à la façon dont on détache les bourses. Les Chasseurs & les Marchands qui ne sont pas Anatomistes, ouvrent en faisant cette opération, le gros boyau & les deux poches qu'il a à ses côtés, qui donnent une liqueur d'une odeur extrêmement puante; ils ouvrent & enlevent le boyau & ces deux poches, ils les renversent pour enfermer le parfum, ils les lient & les serrent, comme une bourse de paysan, pour l'empêcher de s'échapper; son odeur, quoique forte, ne perce point à travers la poche qui est fort épaisse, & enduite extérieu-

rement des matieres fécales & de la liqueur puante que j'ai observée; la mauvaise odeur qui est au-dehors se dissipe avec le temps, au lieu que le musc bien enfermé ne perd rien, & se fait sentir fortement à la premiere ouverture du sac.

Il est constant que le parfum durant la vie du Musc, & d'abord après sa mort, est d'une violence extrême.

Plusieurs personnes ont cru que toutes les parties de l'animal fournissoient une odeur de la même nature. J'ai lieu de croire qu'il réside uniquement dans la pommade & dans l'organe qui la filtre & la contient; si les autres parties en ont quelqu'impression, elle leur est étrangere, c'est la pommade qui la leur a donnée. Voici les expériences qui m'autorisent à le croire.

J'ai coupé une portion du poumon, du foie, de la rate, des muscles pectoraux, de ceux des épaules & du dos. J'ai imbibé une petite éponge fine de tout le sang & de toute l'humidité que j'ai trouvé dans la poitrine & dans le bas-ventre; j'ai renfermé toutes ces parties dans différentes armoires d'une autre chambre que celle où je travaillois, je les ai visitées tous les jours jusqu'à ce qu'elles aient été pourries ou desséchées; elles n'ont jamais donné d'autre odeur que celle du sang, ou d'une chair ordinaire pourrie ou desséchée, sans aucune odeur de musc; je les ai fait sentir à diverses personnes qui ne savoient ce que c'étoit, & qui n'y ont pas trouvé la moindre odeur de musc.

La qualité des aliments peut augmenter la production de la pommade, elle peut même fortifier ou affoiblir l'odeur du parfum. Il y a pourtant apparence que les diverses préparations qu'ils reçoivent dans le corps de l'animal, ou plutôt la structure singuliere du couloir à travers lequel la sécretion se fait, y contribue davantage; celui-ci ne vivoit que de viande crue, & le parfum qu'il fournissoit avec abondance, étoit excessivement fort.

Je connois un homme de condition qui ne voudroit pas être nommé, dont le dessous de l'aisselle gauche fournit, sur-tout durant les chaleurs de l'Eté, une odeur de musc surprenante, qui seroit même très-incommode dans la société, s'il ne prenoit des précautions pour l'affoiblir. L'aisselle droite est presque sans odeur.

Il s'est trouvé dans chacune des grandes vésicules dont les glandes étoient composées, le poids d'environ trois grains de pommade, & dans les médiocres ou les petites, environ la moitié ou le tiers de moins que dans les grandes, ce qui fait en tout environ une demi-once de vraie pommade, sans mélange d'aucune autre substance, c'est à peu près la quantité de vrai musc que l'organe de notre animal pouvoit contenir.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE I.

Où l'on voit la Figure extérieure du Musc.

PLANCHE II.

Les Figures de cette Planche font voir les parties extérieures de l'organe qui fournit le parfum, & celles des environs.

La *Figure 1*, montre l'animal dont on a écarté les cuisses.

A. L'ouverture de la vulve.

a. Le clitoris.

BB. Fente ou ouverture du sac qui contient le parfum.

bb. Les deux levres de ladite fente.

cc. Les deux glandes qui fournissent le musc ou le parfum couvertes de leurs enveloppes extérieures.

D. L'ouverture du fondement.

EE. Ouvertures de deux poches situées à droite & à gauche de l'anus.

La *Figure 2*, fait voir l'animal dans la même situation que dans la figure précédente, mais les deux levres *bb*, de la fente *BB*, sont tirées horisontalement dans cette figure; par cette opération la surface du sac qui contient le parfum est découverte, tandis que le fondement, aussi bien que les parties extérieures de la génération sont cachées. On a cru, pour donner une idée plus claire de cet organe, ne pouvoir éviter les répétitions qu'on verra.

FF. Surface du sac telle qu'on la voit, lorsque les deux levres *bb*, de la fente sont tirées également chacune de son côté, formant un plan horisontal & circulaire divisé en deux demi-cercles.

GGG. Diametre du plan circulaire qui fait voir le fond du sac, & qui est tracé par la jonction des deux membranes qui formoient le sac; c'est à travers ces deux membranes, percées de plusieurs trous, & collées chacune sur une portion de la surface de chaque glande, que le parfum distille des glandes dans le sac; chaque membrane forme un demi-cercle.

La *Figure 3*, est la même que la précédente, & dans la même situation, mais détachée du sujet.

La *Figure 4*, représente la même partie que la figure précédente, & détachée de même du sujet, mais dans une situation différente.

F. Demi-cercle droit.

GGG. Diametre qui sépare le droit qui est entier, d'avec le gauche qui est renversé en partie sous la glande.

La *Figure 5*, représente la même partie, mais dans une position différente des deux précédentes.

FF. Surface du sac représenté dans les figures précédentes.

GGG. Diametre de la surface du sac.

2 2 2. Bordure lice qui ne paroît que dans la partie inférieure de la sur-

face du sac, quoiqu'elle regne dans toute sa circonférence, & qui est située entre la peau intérieure du sac & le poil extérieur; c'est à raison de la position du sac qu'on ne la voit que dans la partie inférieure.

La *Figure 6*, fait voir la maniere dont la pommade, lorsqu'on presse le sac, sort des trous de ce même sac représentés dans les figures précédentes.

La *Figure 7*, montre les poils noirs, situés à côté de chaque trou du sac.

La *Figure 8*, montre les poils blonds en maniere de fuseaux.

La *Figure 9*, fait voir des poils blonds comme les précédents, mais cylindriques.

PLANCHE III.

La *Figure 1*, *C*. La glande gauche du parfum renversée sur le côté droit, couverte de son muscle, & cachant la glande droite du parfum.

AAAAA. Naissance du muscle qui est tendineux, & qui part des muscles du bas-ventre au-dessous de l'ombilic, de l'espace qui est entre la crête de l'os des iles du côté gauche, & la crête de l'os des iles du côté droit.

B. Réunion des filets tendineux de ce muscle à la hauteur de la partie supérieure des os pubis où il forme un corps considérable.

D. Division de ces muscles en deux portions.

E. Portion gauche qui enveloppe la glande gauche.

C. Détachement des fibres du muscle gauche qui vont sous le vagin.

FF. Route du vagin ponctuée jusqu'à son ouverture extérieure, indiquée par le stilet *G* qu'on y a introduit, & qui est caché sous la peau renversée.

H. Corps du clitoris.

I. Corps caverneux gauche du clitoris.

L. Muscle érecteur du clitoris.

M. Muscle accélérateur du clitoris.

N. Ligament du clitoris.

O. L'anus.

PP. Les ouvertures des deux poches qui sont couchées extérieurement sur les deux côtés du rectum.

QQ. Trousseau des fibres charnues circulaires, formant le sphincter de l'anus.

K. Direction des fibres longitudinales qui coupent les circulaires à angles droits.

La *Figure 2*, représente le muscle dans sa face antérieure.

AAAAA. Naissance du muscle.

B. Corps du muscle.

D. Division du muscle.

EE. Les deux portions du muscle divisé, dont l'une embrasse la glande droite, & l'autre embrasse la glande gauche.

F. Ouverture extérieure & antérieure du vagin.

HISTOIRE NATURELLE. *Regne Animal.*

Année 1731.

GG. Détachement des fibres charnues qui se croisent sous le vagin dans sa face antérieure, celles du côté droit vont se perdre dans le côté gauche, & celles du côté gauche vont se perdre dans le côté droit.

HH. Les deux levres de la fente du sac du parfum couvertes d'un peu de peau & de poil.

I. L'ouverture du fondement.

La *Figure 3*, représente le musc de la figure précédente, vu dans sa face postérieure.

AAAAA. Naissance du muscle.

B. Corps du muscle.

D. Division du muscle.

EE. Les deux portions du muscle qui couvrent la face postérieure des glandes.

F. Ouverture du vagin qui a été coupé transversalement à la partie postérieure des glandes.

GG. Détachement des fibres de la partie postérieure du muscle embrassant postérieurement le vagin, ainsi qu'il est embrassé en-devant par le détachement des fibres antérieures.

X. Le corps du clitoris coupé en travers, & vu par derriere.

PLANCHE IV.

Figure 1. Les parties de l'animal dans cette figure sont renversées sur le côté droit, ainsi que dans la Planche III. Figure premiere.

AAAAA. Naissance ou tête du muscle.

B. Corps du muscle.

D. Division du muscle.

E. Muscle qui couvroit la glande gauche, qui en a été détaché & jetté sur le côté droit.

FF. Le vagin.

G. Le corps du clitoris.

H. Ligament du clitoris.

I. Corps caverneux gauche couvert du muscle érecteur gauche du clitoris.

L. Fibres circulaires de l'anus formant le sphincter.

M. Glande gauche dépouillée de son muscle, vue par sa partie postérieure & couverte de sa membrane propre.

aaaa. Fond d'une partie des sacs dont la glande est composée.

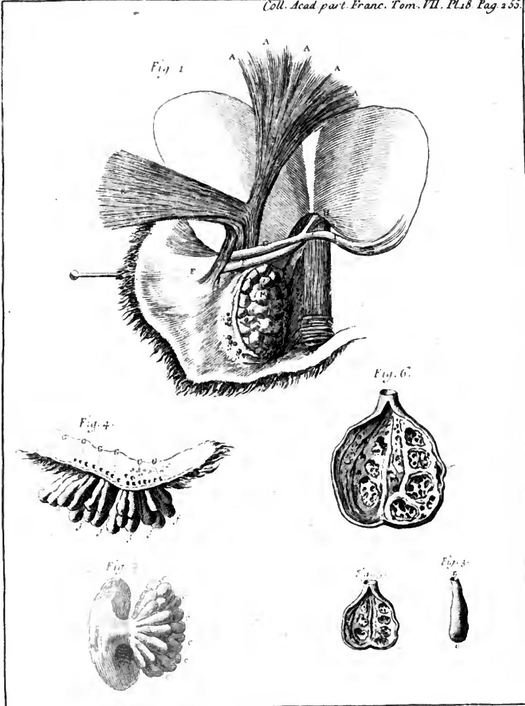
NNNN. Plusieurs petites vésicules de la couleur & de la nature de celles dont le corps de la glande est composé, mais plus plattes & plus petites, & situées dans la circonférence de la glande.

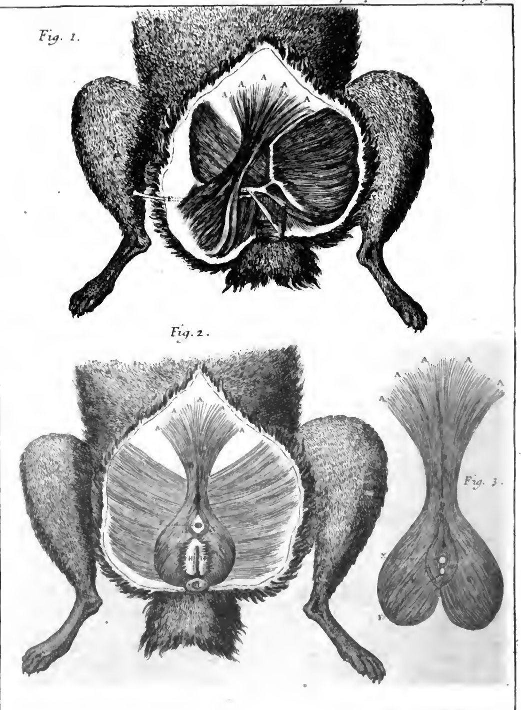
Figure 2, A. Corps de la glande gauche détaché du sujet.

B. Membrane propre de la glande renversée.

eeeeee. Divers follicules dont le corps de la glande est composé.

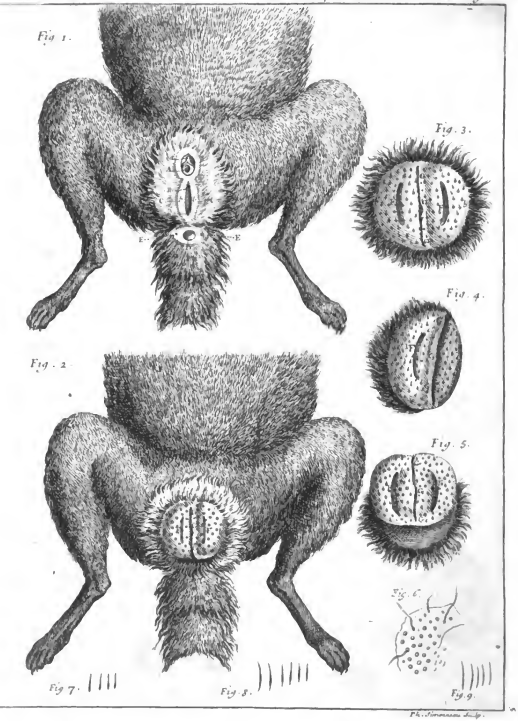
La *Figure 3*, représente l'un des follicules dont la glande est composée, détaché de la glande.

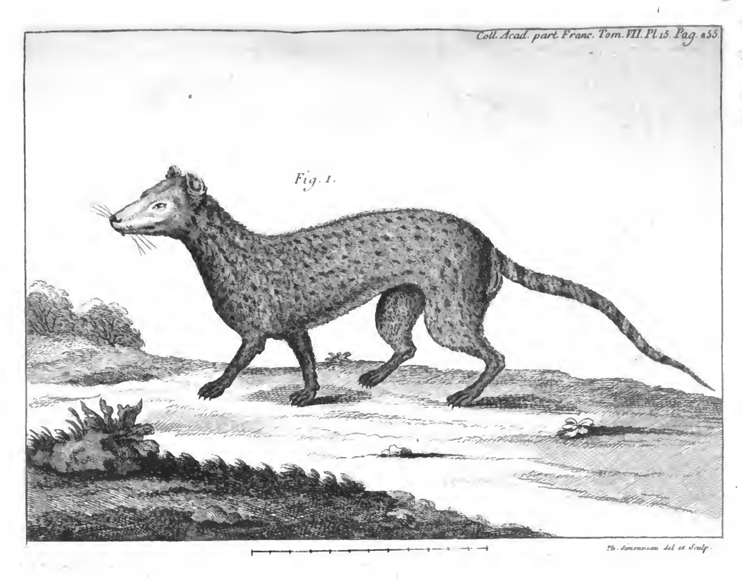

Fig. 1
A
A
A
A
Fig. 6.
Fig. 4.
Fig. 3.



Ph. Simonneau Sculp.




Fig. 1.
E
E
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Ph. Simonneau sculp.


Fig. 1.
Ph. Simonneau del. et Sculp.

D. Fond du follicule.

E. Ouverture du follicule.

Figure 4, ffffff. Divers follicules.

GGGGGG. Les ouvertures des follicules dans le sac du parfum.

La *Figure 5*, représente un follicule ouvert, dans lequel on découvre plusieurs cellules irrégulieres de différente grandeur.

Figure 6. Le même follicule ouvert, & vu grossi par une Loupe.

EXTRAIT

D'UN MÉMOIRE SUR LES INSECTES.

Par M. DE RÉAUMUR.

EN 1734 parut un livre de M. de Réaumur intitulé, *Mémoires pour servir à l'histoire des insectes, tome I. Sur les chenilles & sur les papillons.* *Année 1734.* Histoire.

On comprend assez par ce titre, que M. de Réaumur a en vue un dessein si grand & si vaste, qu'il ne prétend pas le remplir entiérement, mais seulement aider à le remplir, si on peut l'entreprendre quelque jour; & que ce qu'il donne présentement au public, n'est qu'une partie de ce qu'il lui donnera.

Les insectes, selon la force du mot, ne sont que les animaux dont le corps est comme coupé par des especes d'anneaux qui en divisent la longueur, mais l'usage commun étend ce mot plus loin, on appelle insectes tous les petits animaux très-différens des grands par leurs figures, méprisables par leur petitesse, ou haïssables par les dommages qu'ils nous causent. Ils sont peut-être aussi bien définis par ce mépris & par cette haine, que par une définition plus réguliere qui seroit apparemment très-difficile.

Cependant si l'on jugeoit que les animaux que la nature a eu principalement dessein de produire, sont ceux qu'elle a produits en plus grand nombre, je dis plus grand même par rapport aux différentes especes, il se trouveroit que cette sorte de prédilection de la nature seroit toute entiere & presqu'infinie en faveur des insectes. Il y a des insectes sur la terre, dans l'air, dans toutes les eaux, & il y a dans chacun de ces trois élémens, sans comparaison plus d'insectes que de grands animaux qui leur appartiennent.

On pourroit croire que les insectes sont en plus grand nombre, parce qu'étant beaucoup plus petits, ils sont plus aisés à nourrir, mais cette raison n'auroit lieu que pour la multitude des individus, & non celle des différentes especes, beaucoup plus grande que dans aucun genre connu des grands animaux. Pourquoi tant de soin de varier les especes dans des genres qui par eux-mêmes seroient des objets peu importans.

Mais ce qui sera encore beaucoup plus fort, pourquoi la nature a-t elle

HISTOIRE NATURELLE. *Regne Animal.* *Année 1734.*

employé tant d'art à la formation des insectes, que les grands animaux paroissent presque en comparaison des ouvrages négligés. N'y eut-il que les métamorphoses ou transformations communes à la plus grande partie des insectes, elles demandent une plus fine méchanique, plus de ressources d'invention que les machines des grands animaux, toujours constantes & invariables pendant leur durée.

Encore plus, les grands animaux, ou sont totalement privés d'industries particulieres, comme les bœufs, les chevaux, les moutons, ou s'ils en ont quelques-unes, comme les oiseaux pour la construction de leurs nids, elles ne sont pas comparables à celles d'une infinité d'insectes, aux ruches des abeilles, aux coques des chenilles, *&c.* Si l'on veut bien honorer du nom d'esprit, les instincts naturels des animaux, les insectes sont certainement ceux qui ont le plus d'esprit, & si cet esprit dépend comme en nous des dispositions organiques du cerveau, les insectes sont ceux de tous les animaux dont le cerveau est le plus & le mieux travaillé.

Ils sont donc bien éloignés d'être des ouvrages de la nature, méprisables ou même peu dignes de notre attention. Les yeux des Philosophes savent bien leur rendre plus de justice, ils découvrent en eux les plus surprenantes merveilles que la souveraine intelligence ait répandues sur notre globe & la profonde admiration qu'on lui doit, en redouble.

Mais outre cette utilité plus que philosophique & qui va jusqu'au théologique, l'étude des insectes peut en avoir d'autres plus grossieres, & par conséquent plus frappantes pour le commun des hommes. Si on avoit dédaigné d'observer une espece de chenilles, nous serions privés de la soie, & quelle perte ne seroit-ce pas, pour les commodités & les agrémens de la vie, même pour la médecine qui sait tirer de la soie un si bon remede? ce sont des fourmis des Indes qui nous donnent la laque, des especes de punaises d'Amérique qui fournissent la cochenille, & sans entrer dans un plus long dénombrement des différens profits dont nous sont actuellement les insectes, ne sera-ce pas une autre sorte de profit toute contraire & aussi avantageuse que de savoir détruire ceux qui nous sont nuisibles, quand nous les aurons assez étudiés? M. de Réaumur a déja trouvé ce secret, à l'égard des teignes qui gâtent nos étoffes de laine. Les connoissances qui demeureront inutiles par rapport à ces usages sensibles & populaires, car assurément il en demeurera, seront la portion & le domaine propre des philosophes.

Ce n'est que depuis assez peu de tems que l'on s'est mis à étudier les insectes bien sérieusement & avec méthode, & il est facile de compter ceux qui s'y sont appliqués. Dans cette science naissante & peu connue, M. de Réaumur a trouvé beaucoup à faire & beaucoup plus que n'en peut faire un seul homme & un seul siecle, même en se renfermant dans quelques especes particulieres d'insectes. Ce sont une infinité de petits faits qui se cachent aux yeux pour la plupart, qui, s'ils se montrent, passent en un instant & alors même s'enveloppent encore dans une sorte de mystere. Un moment manqué pour l'observation ne se retrouve plus, & il n'y

n'y a qu'un hasard heureux qui puisse non-seulement le donner, mais enseigner quel est ce moment important qu'il faut attendre & ensuite saisir. Il est très-difficile de bien voir & très-difficile de savoir seulement où l'on doit principalement porter sa vue. Les yeux qui le plus souvent ont besoin d'être armés d'une loupe ou d'un microscope, ont encore plus besoin de l'être d'un esprit pénétrant qui apperçoive au-delà des microscopes & des loupes. A peine l'industrie d'un homme peut-elle bien découvrir toute celle d'une chenille qui travaille à sa coque.

On verra dans tout le livre de M. de Réaumur jusqu'à quel point il a porté l'assiduité, la patience, la sagacité de l'observation. Il fait le récit des difficultés qu'il a trouvées, des expédiens qu'il a imaginés pour les vaincre, des hasards qui l'ont ou traversé ou favorisé, de ce qui lui a fait ou prendre ou rejetter certaines idées, enfin de toutes ses aventures, pour ainsi dire, & de toute sa conduite dans le pays peu connu où il s'étoit engagé, & qu'il défrichoit pour la plus grande partie. Cette relation du voyage, agréable par elle-même, sera de plus instructive pour d'autres voyageurs qui viendront après lui.

Ce volume qui est gros, & qui sera suivi de plusieurs autres, ne regarde que les chenilles. Tout le monde les connoît, & sait grossiérement leur histoire. Elles se changent en ce que le peuple appelle *feves*, & les naturalistes, *chrysalides*, ou *aurélies*, ou *nymphes*. Enfin elles deviennent papillons & ne songent à la propagation de leur espece qu'en ce dernier état.

Quand un naturaliste veut parler du bœuf, du cheval, du mouton, &c. il n'a qu'à le nommer, on connoît l'animal dont il parle & on lui applique sans peine tout ce qu'on en apprend. Mais quand un naturaliste parlera d'une chenille, comme il y en a une infinité d'especes très-différentes entre elles, on ne saura de quelle chenille il parle, & on sera hors d'état de vérifier, de suivre, de rectifier, s'il le faut, ce qu'il aura dit, à moins qu'il n'ait si bien désigné & caractérisé sa chenille, qu'on la puisse retrouver surement.

Pour cela il faudroit avoir fait sur les chenilles ce que de grands Botanistes ont fait sur les plantes, des distributions en classes, genres & especes. On entendra nettement ces trois termes, pourvu qu'on se souvienne que, dans une distribution pareille qui regarderoit les grands animaux, les quadrupedes, par exemple, seroient une classe, les chiens un genre, les dogues, les levriers, &c. des especes. Les caracteres les plus propres à bien désigner ces trois ordres, ce sont les plus sensibles, les plus frappans, les plus populaires, ceux qui se manifestent le plus vîte, car, il faut que tout le monde puisse reconnoître ce dont il s'agit, sans hésiter & le plus promptement qu'il se puisse.

M. de Réaumur s'est tourné de tous les côtés pour tâcher de distribuer les chenilles en classes, genres & especes, soit par leur figure, & par les proportions de leur corps, soit par le nombre de leurs anneaux, soit par celui de leurs jambes écailleuses ou membraneuses, soit par certaines cornes qu'elles ont quelquefois vers la tête, quelquefois vers le derriere,

HISTOIRE NATURELLE. *Regne Animal.*

Année 1734.

soit par des tubercules ou mamelons semés quelquefois sur leur peau, soit par les poils qu'elles ont souvent & dont elles sont quelquefois privées, soit par la position des touffes ou bouquets de ces poils, soit par les couleurs disposées sur leur peau ou en long ou en travers, soit par les plantes qui leur servent d'alimens préférablement aux autres, soit par leur genre de vie ou solitaire, ou en société, &c. Tous ces principes de différence très-nombreux par eux-mêmes, se combinent si diversement ensemble, & se soutiennent si peu dans chaque combinaison, qu'on diroit que les chenilles ont voulu se dérober à tout ordre artificiel de la philosophie. Cependant M. de Réaumur n'a pas laissé d'établir sept classes, sous lesquelles il indique comment on pourra ranger des genres & des especes. Il a déjà les moyens de caractériser assez bien les chenilles, dont il traite, pour les rendre aisément reconnoissables.

Ce sont-là de ces endroits d'un ouvrage qui ont apparemment le plus coûté, & qui intéressent le moins la plupart des Lecteurs. Combien de gens peu curieux de voir jamais les chenilles de M. de Réaumur, se contenteront d'apprendre & de croire sur sa parole, qu'il y en a qui ont telles & telles propriétés, qui font telles & telles opérations? Mais il faut que des Naturalistes plus curieux & mieux instruits travaillent pour ces gens-là mêmes, & c'est pour faciliter le travail des Naturalistes que l'on entre dans des discussions qui ne sont que pour eux.

Nous ne prendrons de tout le livre de M. de Réaumur que ce qui peut être du goût de ce plus grand nombre de Lecteurs, les faits principaux que nous dépouillerons même de l'ingénieux & agréable détail des explications méchaniques. Il nous meneroit beaucoup trop loin, & souvent ces faits ainsi dépouillés seront comme des especes d'énigmes proposées par la nature, & dont le mot ne sera pas aisé à trouver.

Les chenilles ne paroissent qu'au printemps, lorsqu'une bonne provision d'alimens différens, selon le goût des différentes especes, les attend de tous côtés.

Quelques especes vivent en communauté, elles se mettent plusieurs ensemble à ronger la même feuille; d'autres veulent vivre solitaires, & ronger chacune leur feuille à part.

Il y en a, j'entends des especes, qui ne mangent que la nuit, & se vont cacher sous terre, pendant tout le jour, de sorte qu'un jardinier qui a laissé vers le soir une plante bien exempte de chenilles, bien saine, est fort surpris de la retrouver le matin toute ravagée, sans y découvrir les ennemis.

Quelques especes de chenilles n'ont point, comme toutes les autres, la faculté d'étendre & de resserrer, d'alonger & de raccourcir leurs anneaux, elles ont le corps roide, & quand elles se sont accrochées sur une branche par leurs premieres jambes, elles peuvent s'y soutenir pendant une heure entiere, le corps posé en haut verticalement, de maniere qu'on les prendroit pour un petit brin de bois. Quelle force ne faut-il pas à leurs muscles pour une attitude si contrainte! Elle peut durer encore après leur mort, ce qui augmente la merveille. Il leur faut encore, sans compara-

fon, plus de force, pour fe foutenir horifontalement, comme elles font, quand il leur plaît.

Il y a des chenilles fi voraces, qu'en moins de 24 heures, elles mangent plus du double du poids de leur corps. Les grands animaux font bien fobres en comparaifon. Auffi croiffent-elles extrêmement vîte.

M. Malpighi a découvert que les chenilles refpiroient l'air par dix-huit poumons dont les trachées avoient leurs ouvertures extérieures difpofées, le long du corps fur deux lignes paralleles. Ce qui a prouvé à ce grand & ingénieux obfervateur que ces ouvertures qu'il appelle *ftigmates*, font des ouvertures de trachées, c'eft qu'en y appliquant de l'huile qui les bouchoit, il voyoit les chenilles mourir étouffées. Il a cru & même fur quelques expériences, que l'air refortoit enfuite par les mêmes endroits par où il étoit entré, ainfi que dans les grands animaux; mais M. de Réaumur qui a eu le mérite de vouloir encore, après une fi grande autorité, s'en convaincre par lui-même, a trouvé, en tenant des chenilles fous l'eau, où elles vivent des heures entieres, que tout leur corps fe couvre de bulles d'air & beaucoup moins aux endroits où font les *ftigmates*, & que par conféquent l'air fort de toute l'habitude du corps par des ouvertures infenfibles, comme la matiere de notre tranfpiration. Il a été réduit en particulier extrêmement fubtiles par fon paffage dans des canaux auffi fins que ceux qui ont fait les rameaux, & les rameaux de rameaux de trachées auffi déliées dès leur origine. De plus, les chenilles ne fe gonflent point, comme les autres animaux, dans la machine du vuide, marque que l'air contenu dans leur corps s'en échappe aifément.

Elles vivent des deux ou trois jours dans ce vuide, quelque parfait qu'on l'ait pu faire, mais fans aucun mouvement. Dès qu'on leur rend l'air, elles fe raniment.

M. Malpighi a cru que les chenilles avoient tout le long, & au milieu de leur corps, un grand nombre de cœurs & auffi bien que de poumons, mais autant qu'on en peut juger dans une anatomie fi délicate, & qui approche tant d'être impoffible, M. de Réaumur croit que cette fuite apparente de cœurs n'eft qu'une longue artere droite, qui, à la vérité, a des étranglements qui femblent la divifer en différentes parties, mais des étranglements caufés par des compreffions de corps voifins, & tels qu'on peut les faire difparoître.

Tous les ans, les quadrupedes & les oifeaux muent, c'eft-à-dire, changent de poils ou de plumes. Les infectes font plus, tous ceux que M. de Réaumur connoît, & il en connoît beaucoup, changent de peau une fois au moins en leur vie, les vers à foie jufqu'à quatre fois, la plupart des autres chenilles autant.

Quand les chenilles fe préparent à muer, elles ceffent de fe nourrir, tombent dans une grande langueur & perdent l'éclat de leurs couleurs & quelquefois quelques-unes de ces couleurs mêmes.

En général leur artifice, pour fe dépouiller, confifte à gonfler & à contracter alternativement leurs anneaux, moyennant quoi leur ancienne peau tiraillée en divers fens, fe détache de la nouvelle déjà toute formée au-

HISTOIRE NATURELLE. *Regne Animal.* *Année 1734.*

dessous & vient à se fendre en quelque endroit par où le corps de la chenille a un commencement d'issue. Le reste est facile à imaginer.

Mais la merveille est d'un côté la perfection de l'ancienne peau, de l'autre celle de la nouvelle. La dépouille est si parfaite, qu'elle comprend les dents, les ongles & jusqu'au crâne, qui est assez dur & écailleux. La nouvelle peau est si parfaite que, dans les chenilles velues, elle a les poils tout pareils à ceux qui sont restés sur l'ancienne, disposés de la même maniere, aussi longs & quelquefois plus, & cela, dès que l'animal paroît dans son renouvellement. On ne peut donc pas penser que les nouveaux poils fussent logés dans les anciens, comme dans des étuis, d'où ils se feroient dégagés; M. de Réaumur s'est encore assuré de la fausseté de cette idée, en coupant bien exactement tous les poils à une chenille toute prête à muer, il eut coupé nécessairement aussi les poils de la nouvelle peau, mais elle n'en fut pas moins couverte. Tout ce qui reste à penser, & on peut s'en assurer par ses yeux, c'est que les nouveaux poils bien formés & ayant toute leur étendue, se tiennent couchés sur la nouvelle peau, parce que l'ancienne les y oblige tant qu'elle n'est pas détachée. On conçoit même que l'effort qu'ils font pour se redresser, doit aider à la séparation des deux peaux, sans compter une liqueur assez abondante qui se répand alors entre elles.

M. de Réaumur a trouvé que le nouveau crâne étoit presque toujours considérablement plus grand que l'ancien, & comment a-t-il été renfermé sous l'ancien? ce seroit encore une question, quand il ne seroit qu'égal. Il faut qu'étant plus mol & plus flexible, il se soit un peu accommodé au lieu qui le renfermoit & que, quand il a été libre, il ait pris par son ressort sa figure naturelle, & en même temps sa consistance & sa dureté par le desséchement de l'air.

Il est à remarquer que les couleurs de la nouvelle peau ne sont pas toujours les mêmes que celles de l'ancienne, & par conséquent, si on jugeoit par les couleurs, on pourroit croire qu'une même chenille en seroit deux différentes, ou au contraire.

Quelque temps après leur derniere peau, il leur arrive encore un changement beaucoup plus considérable, elles deviennent ce qu'on appelle communément *feve*, & dans la langue des naturalistes *chrysalide*, ou *aurélie*, ou *nimphe*.

Les noms de *chrysalide* ou d'*aurélie* viennent de la couleur d'or dont quelquefois tout le corps de quelques especes ou quelques endroits du corps, brillent dans leur nouvel état. Le nom de nymphe vient de ce qu'elles sont alors comme voilées, & couvertes de la maniere dont l'étoient anciennement les épousées. Il est pourtant vrai qu'elles ressemblent davantage à des momies d'Egypte. Tout le monde connoît la figure de quelques chrysalides, ne fut-ce que de celles des vers à soie. Toute chrysalide est si différente de la chenille qu'elle étoit auparavant, qu'on n'auroit jamais cru que ce fut le même animal. Elle n'a même presque plus aucune apparence d'animal, nul mouvement, nul besoin de nourriture, nul signe de vie, si ce n'est quelque sensibilité dans la partie postérieure de son corps, quand on la touche.

Pour se garantir des accidents contre lesquels elles n'ont point de défense dans cet état de foiblesse & de langueur, les chenilles qui semblent le prévoir, se filent des coques où elles s'enferment & sont à l'abri de tout. Les vers à soie s'en font de très fortes, de très-épaisses & d'une belle matiere qui est une richesse pour nous. D'autres chenilles ne se filent que de coques peu garnies, au travers desquelles on les voit, & dont la matiere est mauvaise. D'autres qui ont peu de matiere à fournir, remplissent les vuides de leur tissu de soie par de petits grains de terre fort adroitement transportés & placés où il faut, serrés & battus autant qu'il l'a fallu. D'autres prennent une feuille pour la cage de leur édifice, la plient & la roulent très-industrieusement en forme de cornet par le moyen de fils de soie qu'elles attachent d'un bord à l'autre de la feuille. D'autres enfin, tant la variété est grande, se passent de coques, & se retirent seulement dans des lieux de sûreté, ou bien même plus hardies ou moins prévoyantes, elles se tiennent à l'air sous la dangereuse forme de chrysalides.

De celles-ci quelques-unes ont l'art de se fixer contre un corps solide, suspendues seulement par la queue, la tête en bas; d'autres, par un art encore plus étonnant, se sont entouré le milieu du corps d'un cordon de soie qui les tient suspendues & les assure dans cette situation. Si on fait bien réflexion à ces deux dernieres industries, on sentira combien elles doivent être difficiles. Il y a bien-là, aussi bien que dans beaucoup d'autres choses du même genre, de quoi exercer l'adresse du physicien pour trouver les moyens de voir ce qui se peut voir de ces sortes de manœuvres & sa sagacité, pour suppléer par raisonnement à ce qu'il n'aura pas vu.

Quand la chenille doit devenir chrysalide, elle s'y prépare par quelque temps de jeûne, peut-être est-ce un jeûne forcé par des douleurs qu'elle souffre. Les peaux qu'elle a quittées successivement, jusques-là ne couvroient qu'une chenille, mais la derniere peau n'en couvroit plus & n'en laisse plus voir une, c'est un animal d'une figure & d'une constitution toute différente, une chrysalide.

La chenille, après avoir cessé de prendre de la nourriture, se vuide abondamment. On trouve dans ses excrémens des portions d'une membrane que M. de Réaumur a reconnue pour être celle qui doubloit le canal de leur estomac & de leurs intestins. Elles la rejettent, comme font les écrévisses dont il a été parlé dans l'histoire de 1709, d'après M. Geoffroy.

Les mouvemens & les efforts nécessaires pour quitter le dernier fourreau de chenille, sont plus grands que ceux qui l'ont été pour les précédentes dépouilles. Cependant cette opération difficile est fort prompte. Toutes les actions de la chenille ont été exposées dans le détail le plus exact & le plus curieux.

Quelquefois le fourreau de la chenille lui reste attaché par en bas en un petit endroit, elle ne le peut plus souffrir, & elle use d'une industrie nouvelle, pour achever de s'en défaire entiérement.

Vu la grande diversité des especes de chenilles, on s'attend bien que les chrysalides seront de figures fort différentes. Elles ont aussi une durée

fort différente jusqu'à la transformation qui les attend encore. Quelques-unes ne sont chrysalides que dix jours, d'autres le sont pendant tout l'hiver & une partie du printemps. Ce sont-là les deux extrêmes.

En quittant le fourreau de chenilles, les chrysalides y laissent leurs 18 stigmates bien marqués & même plus aisés à observer & à examiner par rapport à leur structure, qu'ils ne l'étoient auparavant. Mais elles en ont d'autres presque semblables sur leur nouvelle enveloppe de chrysalide. Il y a donc lieu de croire qu'elles respirent, quoique mortes en apparence; elles respirent en effet, mais ce qu'il y a de singulier, c'est qu'elles perdent par degrés & jusqu'à un certain point où elles s'arrêtent, leur faculté de respirer & le besoin qu'elles en ont. Dans les premiers jours tous leurs stigmates leur sont nécessaires, ensuite ceux d'en bas se bouchent, & elles se contentent de ceux d'en haut, quelques-uns de ceux-ci se bouchent aussi, & il ne reste enfin que les plus hauts & ils leur suffisent. Comment a-t-on pu pénétrer jusqu'à ces particularités? Des chrysalides de différens âges ont été plongées dans de l'huile à différentes hauteurs par M. de Réaumur, & il a vu jusqu'à quelle hauteur il falloit plonger chacune d'elles, pour lui ôter la respiration, & la faire mourir, c'est-à-dire, la priver entiérement du sentiment qui lui restoit.

Quand une chrysalide est plongée dans l'eau, on ne voit plus son corps se couvrir de bulles d'air, hormis à l'endroit des stigmates, comme il seroit arrivé, lorsque la même chrysalide étoit chenille, ce ne sont plus que les stigmates qui rendent de l'air, ceux qui ne se sont pas encore fermés. Il est fort naturel que l'enveloppe presque toute écailleuse ne laisse pas échapper l'air, comme une peau molle & tendre, mais l'air a donc pris dans le corps de la chrysalide des routes qu'il ne suivoit pas auparavant. C'est une conclusion étonnante qu'il faut pourtant admettre.

La circulation de ce qu'on doit appeller *sang* dans ces animaux, change aussi. Cette longue artere droite, dont nous avons parlé, pousse dans la chenille sa liqueur du derriere vers la tête, dans la chrysalide c'est le contraire.

Dans la machine pneumatique, la chrysalide à cause de la dureté & de la fermeté de son enveloppe extérieure, ne peut pas augmenter de grosseur, mais elle augmente de longueur, ses anneaux qui étoient emboîtés les uns dans les autres, se déboîtent & s'écartent, tant il est vrai que l'air s'échappoit du corps des chenilles & ne peut plus s'échapper de celui des chrysalides.

Après que celles d'entre les chrysalides qui sont dorées, & qui même le sont le mieux, ont quitté leur enveloppe pour devenir papillons, leur dépouille ne conserve rien de sa belle couleur d'or qui la rendoit si magnifique, elle n'est plus que d'une couleur très-commune. Sur cela, M. de Réaumur imagina qu'elle pouvoit ressembler à nos cuirs dorés, qui le sont, sans aucun or. Tout ne consiste qu'en un vernis d'une couleur brune, quand il est en masse, mais s'il est étendu sur des feuilles d'un très-beau blanc, bien polies, ce blanc vu au travers du vernis, paroît le plus bel or. Il se trouva en effet que la premiere peau très-fine

de la chryſalide étant tranſparente, a ſous elle ou une membrane ou une liqueur détâchée, qui eſt d'un très-beau blanc. Cette premiere peau fait l'office du vernis des cuirs. Si on la détache ſeule avec adreſſe du corps de la chryſalide, & qu'on l'étende ſur de l'argent bien bruni, c'eſt de l'or. Si on l'enleve avec la matiere blanche, la dorure ſe perd dans quelques heures, apparemment, parce que cette couche de blanc ſe deſſeche à l'air & par conſéquent ſe ride, & perd le poli néceſſaire; ce qui le perſuade bien, c'eſt qu'il ne faut que la mouiller, pour faire renaître l'or & cela autant de fois qu'il a diſparu. Mais la dorure de l'enveloppe que le papillon a quittée naturellement, ne revient pas ainſi pour être mouillée. Quand le papillon s'eſt dégagé, il eſt arrivé des changements à la couche de blanc, peut-être les efforts qu'il a faits l'ont ils ou détachée ou trop altérée par le mélange de quelque autre matiere qui y eſt ſurvenue àleur occaſion.

Il faut que l'animal ſubiſſe encore une métamorphoſe, qu'il prenne la forme de papillon, très-différente des deux premieres. Il la prend ou dans ſa coque même, ou dans la petite retraite qui lui en a tenu lieu, s'il ne s'eſt pas fait de coque. Dans ce ſecond cas il n'y a pas de difficulté à comprendre comment il ſort, il n'y en a pas non plus, quand ſa coque eſt fort mince, une gaze très-légere & tranſparente, on le voit qui la perce avec ſa tête, mais quand la coque eſt très-épaiſſe & très-ſerrée, comme celle du ver à ſoie, on ne voit que l'animal ſorti, la coque percée à l'endroit de la tête, & on ne ſait comment il a fait pour percer ſa priſon. Après tant d'autres myſteres de cette eſpece qui ſe ſont laiſſé pénétrer par M. de Réaumur, celui-là s'eſt refuſé à lui. Seulement il a conjecturé que l'inſtrument tranchant ou diviſant dont le papillon s'étoit ſervi, car il en faut un, & la tête n'en peut faire la fonction par elle-même, pouvoit être ſes yeux. Le paradoxe paroît violent, mais ces yeux dont nous parlerons tantôt un peu plus au long, ſont tels que toute leur convexité eſt remplie d'une dentelure très-fine & proportionnée aux fils de ſoie qu'elle couperoit les uns après les autres & ſur leſquels elle agiroit comme ſur une lime de bois. Enfin c'eſt ſurement la tête qui opere, ce n'eſt point le total de la tête, c'en eſt donc quelque partie, il faut la trouver.

Il y a des eſpeces de chenilles qui ne jettent pas les naturaliſtes dans cet embaras, elles laiſſent leurs coques ouvertes & en ſortent ſans peine. Elles ſont donc, pendant tout le temps qu'elles ſont chryſalides, expoſées ſans aucune défenſe à toutes les attaques, à toutes inſultes des autres inſectes leurs ennemis? non. Elles ont fait une eſpece de labyrinthe où l'inſecte étranger s'égareroit, ſans arriver juſqu'à la chryſalide. Un poiſſon entre aiſément juſqu'au fond de la naſſe, & n'en peut preſque plus ſortir, elles ont renverſé l'édifice de la naſſe dans leur coque, l'inſecte étranger n'y peut preſque pas entrer, & le papillon en ſort ſans difficulté.

Il n'eſt pas beſoin d'obſerver bien finement une chryſalide, pour y voir le papillon comme emmaillotté. C'eſt un petit paquet diſpoſé & arrangé de façon que le volume en ſoit le moindre qu'il ſe puiſſe & qu'aucune

partie ne soit ni blessée ni trop gênée. Les quatre aîles par exemple, deux supérieures & deux inférieures, sont appliquées tout de leur long des deux côtés du corps, les deux antennes, qui sont deux especes de longues cornes que le papillon porte sur le devant de sa tête, sont renversées de devant en arriere, & étendues sur le dos. La trompe dont il doit se servir pour sucer les fleurs, & qui est longue, peut être roulée en spirale & s'étendre aussi de son long.

L'enveloppe de chrysalide, cartilagineuse, comme elle est & même écailleuse, est assez dure, & quand le tems prescrit où le papillon doit en sortir, est arrivé, il a besoin de plus grands efforts que ceux qui lui ont suffi, quand il étoit chenille, pour se dégager successivement de chacune de ses peaux.

De la chenille au papillon, il n'y a point de vraie métamorphose. Il est visible que de la chrysalide au papillon, il n'y en a point, c'est un simple développement qui se passe sous nos yeux, c'est donc toujours la même chose dans le total ou de la chenille au papillon; le papillon étoit enveloppé dans la chenille avec ses aîles, ses antennes, sa trompe, &c. mais rien de tout cela n'y étoit visible; il n'y a que le bas de son corps, encore divisé en anneaux qui se sente de sa premiere forme de reptile. D'un œuf à un poulet, quel changement! ce n'est pourtant qu'un développement dont on peut se donner le spectacle d'un bout à l'autre, & voir toutes les différentes décorations se succéder. La chenille peut être regardée, si l'on veut, comme l'œuf du papillon. Il n'est point absolument nécessaire qu'un œuf, pour être véritablement œuf, ne prenne point de nourriture.

La premiere chose que fait le papillon, c'est de se vuider copieusement. Destiné désormais à des alimens plus délicats, il ne conserve rien de ses anciens alimens grossiers. Ces excrémens sont quelquefois rouges & accompagnés de quelques gouttes de cette couleur. Sur cela M. de Réaumur se souvient d'un trait de la vie du célébre M. de Peiresc. On vit un matin dans la campagne des environs d'Aix un grand nombre de taches rouges, semées en différens endroits; on s'imagine aussi-tôt que c'est une pluie de sang tombée du ciel, & on s'alarme de cet horrible présage. M. de Peiresc dissipa l'effroi par différentes remarques, dignes d'un bon Physicien, & principalement en montrant de ces taches dans de petits creux où une pluie n'auroit jamais pu tomber. On reconnoît bien là un accident causé par les papillons dont nous venons de parler. Un papillon dont la tête a de l'air d'une tête de mort, a répandu encore bien de la terreur, quand il a paru dans des contrées déjà affligées de quelque calamité. L'ignorance de la physique est souvent un grand mal pour le genre-humain.

Il y a des papillons qui ne volent ou ne volent guere que le jour, & d'autres au contraire que la nuit. On appelle les premiers *diurnes* & les seconds *nocturnes* ou *phalenès*. Les nocturnes sont en beaucoup plus grand nombre que les diurnes.

Les nocturnes qui apparemment craignent donc le jour, vont cependant la nuit se rendre à toutes les lumieres, quoique très-vives, qu'ils voyent

voyent & même s'y brûlent, source très-commune de comparaisons poétiques. M. de Réaumur ayant remarqué qu'il n'y a guere que les mâles des phalenes qui soient attirés la nuit par la lumiere & voltigent à l'entour, soupçonne qu'ils cherchent leurs femelles, brillantes, peut-être, comme celles des vers luisans, de quelque lumiere, mais beaucoup plus foible & visible, seulement pour eux. L'expédient des petits phares que portent des femelles, employé par la nature, pour avertir leurs mâles du lieu où elles sont, pourroit bien avoir été employé plus d'une fois.

Quand le papillon est sorti de son enveloppe de chrysalide & de sa coque, il est comme tout étonné de son nouvel état, & il lui faut quelque tems pour s'y accoutumer, ou, à parler plus précisément, pour se sécher à l'air & se défaire d'une humidité superflue qui l'engourdissoit. Il commence à étendre ses ailes. On pourroit s'imaginer qu'elles étoient pliées, comme un éventail sous le fourreau qu'il a quitté, mais non, elles étoient seulement fort petites, mais en récompense fort épaisses, leurs vaisseaux qui étoient gênés, contournés les uns sur les autres, pleins d'obstructions, vont se mettre en liberté, prendre les directions que demande le cours des liqueurs, & augmenter la superficie totale, en diminuant à proportion l'épaisseur.

Les ailes des papillons, & cela leur est particulier, sont couvertes d'une espece de poussiere ou de farine qui s'attache aux doigts, quand on y touche. On a vu, avec le microscope, que chaque atome de cette poussiere est une petite plume insérée par un pédicule dans le corps de l'aile, M. de Réaumur croit que le nom d'écaille lui convient mieux, & le prouve. Ces écailles qu'il a observées avec grand soin, sont d'une infinité de figures différentes soit sur les ailes des différents papillons, soit sur les ailes du même. C'est d'elles que viennent & toutes ces couleurs, & tous ces compartiments de couleurs, quelquefois distribuées si agréablement & si heureusement, qu'elles donnent un grand prix à ces ailes & les rendent un objet de passion pour quelques curieux.

Les yeux des papillons, aussi-bien que ceux des mouches, des scarabés, & de divers autres insectes, sont une merveille des plus singulieres. Aux deux côtés de la tête sont deux petites plaques arrondies, luisantes, de consistance assez ferme, qu'on ne peut s'empêcher de prendre pour des yeux, ou du moins pour leur cornée. Mais ces cornées, car nous leur en laisseront le nom, vues au microscope, sont un réseau qui a une infinité de mailles rectilignes le plus souvent, & fort régulieres, & du milieu de chacune s'éleve une petite lentille que les plus grands observateurs en cette matiere, & qui ont le plus consulté l'expérience, s'accordent à prendre pour un cristallin. En les comptant, il n'y a pas, selon M. Puget, moins de 17325 cristallins sur chaque cornée d'un papillon. Nous sommes des aveugles en comparaison de ces insectes-là. La nature si prodigue pour eux à cet égard, n'aura pourtant pas été follement prodigue, elle ne leur aura donné que ce qui leur étoit nécessaire, mais pour quels usages? pour quels besoins? c'est ce que nous ignorons, ainsi que beaucoup d'autres choses. Il faut qu'une ignorance se console à la vue du grand nombre de

ses pareilles. Ce sont les surfaces convexes de chaque cornée du papillon que M. de Réaumur a cru propres à scier la soie de la coque.

Les antennes sont encore une partie du papillon très-remarquable par sa structure, & dont l'usage est ou ignoré, ou très-incertain. Elles sont en général mobiles sur leur base, en quoi elles different des cornes des grands animaux, & de plus articulées & divisées par des especes de vertebres, de sorte qu'elles peuvent se courber, se contourner au gré de l'animal, du reste différemment conformées, différemment terminées, lisses ou à poils, & ces poils sont quelquefois au microscope des barbes de plumes, mobiles elles-mêmes sur leur base, &c. souvent les antennes paroissent des tuyaux creux. Tant que l'on n'a guere examiné les papillons, on a pu comparer les antennes au bâton des aveugles, mais la comparaison ne peut plus convenir à des animaux à qui l'on connoît tant de milliers d'yeux, &, ce qui prouve mieux, c'est que les papillons vont souvent les antennes toutes droites, & ne s'en servent nullement, comme d'un bâton pour tâter leur chemin, ou reconnoître ce qui se présente devant eux. Les antennes seroient plutôt les organes de l'odorat des papillons, qui apparemment en ont besoin pour le discernement des plantes & de leurs sucs. Mais après tout, pourquoi n'y auroit-il dans l'univers que les cinq sens dont nous sommes doués? s'il y en a d'autres, dont quelques-uns soient tombés en partage à des animaux de notre globe, certainement nous ne reconnoitrons pas les organes qui leur appartiendront. Un sourd devineroit-il l'usage d'une trompette?

Celui de la trompe des papillons, quand ils en ont une, car ils n'en ont pas tous, du moins sensiblement, est incontestable, elle leur sert à sucer les fleurs, c'est leur unique bouche. Ce tuyau peut avoir jusqu'à 3 pouces de long. Son ressort naturel le tient roulé, & en cet état il trouve une espece d'étui où se loger, il ne se déroule & ne s'étend en longueur que par la volonté ou une action de l'animal. Il est composé d'anneaux qui ne peuvent guere être faits que pour un mouvement vermiculaire, pour des contractions & des dilatations successives, qui conduiront de la fleur, jusqu'au corps de l'animal une petite parcelle d'aliment prise par le bout de la trompe. Ce n'est pas que la simple succion ne pût suffire pour faire monter une goute de liqueur le long d'un canal inflexible, qui n'aidera point à la pousser, mais dans le cas présent, il faudroit que la goute fut toujours extrêmement fine & incapable de s'attacher aux parois intérieurs du canal, & cela peut très-aisément ne se pas rencontrer. La succion & l'action du canal se joindront fort bien ensemble, & n'en seront chacune que plus sûres de leur effet.

La trompe, qui, au simple coup d'œil n'est qu'un canal, beaucoup mieux observée par M. de Réaumur, se trouve en être trois disposés sur un même plan; celui du milieu étant le plus gros, & en ayant à ses côtés deux égaux entr'eux, M. de Réaumur s'est suffisamment assuré que la liqueur nourriciere tirée des fleurs ne monte que par le canal du milieu. A quoi serviront donc les deux autres? à recevoir l'air nécessaire pour la respiration, & apparemment aussi à le rendre. La trompe sera en même-temps œsophage & trachée.

Par ce même canal du milieu qui fait monter la liqueur nourriciere de la fleur à l'animal, M. de Réaumur a vu aussi descendre une liqueur, & descendre à plein canal, sans qu'il y eut d'ailleurs aucun indice que ce fût une espece de vomissement, sans aucun effort extraordinaire du papillon qui continuoit toujours tranquillement à se nourrir d'un petit morceau de sucre, auquel il fut obstinément attaché pendant deux heures, après un long jeûne. Ce fut la nature de ce sucre qui fit deviner à l'observateur de quoi il s'agissoit. Cet aliment, agréable d'ailleurs au papillon, étoit pourtant trop dur & trop sec, il l'humectoit & se l'assaisonnoit par une liqueur qu'il fournissoit lui-même, & en effet le sucre se trouva amolli & comme mouillé dans les endroits piqués par la trompe. Sans doute les papillons en font autant, dans toutes les occasions pareilles, mais elles passent toujours si rapidement qu'on n'y peut rien voir, & M. de Réaumur ne dut cette découverte qu'à un pur hasard, hasard cependant de la nature de ceux qui ne sont que pour les observateurs très-assidus & aussi intelligents qu'assidus.

Si on conçoit la trompe divisée en deux moitiés égales par un plan où soit compris l'axe qui fait sa longueur, ces deux moitiés n'appartiennent point, comme on l'auroit cru naturellement, à une même membrane continue, ce sont deux demi canaux appliqués simplement l'un contre l'autre, pour en faire un total, qui se séparent aisément, hormis vers la tête & si aisément qu'ils sont quelquefois séparés d'eux-mêmes ou par quelque léger accident, & qu'il faut que le papillon travaille à les remettre ensemble. S'il n'y réussit pas, sa mort est assurée, faute de nourriture. Mais comment remet-il ensemble ces deux moitiés ? de la même maniere dont on y remet des barbes de plume dont on a rompu la continuité en désengrenant les uns d'avec les autres les petits fils qui les composent; il ne faut que passer un peu la main sur ces barbes, en rapprocher les parties séparées, & dans un instant heureux, qui par conséquent n'arrive pas toujours, tout l'engrainage se rétablit. Les deux moitiés de la trompe s'unissent ainsi par des poils dans leur partie supérieure. Il ne faut point craindre que la trompe ne soit mal fermée, & ne laisse échapper ou l'air ou les liqueurs, les barbes des plumes impénétrables à l'air & à l'eau, répondroient bien nettement à cette difficulté.

M. de Réaumur ne s'est pas moins appliqué à imaginer un ordre pour les papillons que pour les chenilles. Comme un papillon a été chenille, & continue sous la forme de papillon, d'être le même animal qu'il étoit, il seroit à souhaiter que dans cet ordre qu'on imagineroit, on lui pût assigner une certaine place pour toute sa vie. Mais c'est ce qui ne se peut, on n'a point encore assez d'observations & peut-être n'en aura-t-on jamais assez, pour savoir quel papillon viendra d'une telle chenille, ou de quelle chenille est venu un tel papillon. Au contraire, on voit quelquefois que de deux chenilles qu'on ne peut s'empêcher de rapporter au même genre, viennent deux papillons qu'on ne peut rapporter au même. Et pour le dire à cette occasion, la beauté des chenilles, car elles en peuvent avoir une, & bien marquée, ne tire nullement à conséquence pour celle des

HISTOIRE NATURELLE. *Regne Animal.*

papillons & réciproquement. Il faut donc renoncer du moins quant à présent à l'ordre continu, qui comprendroit tout de suite les chenilles & leurs papillons, & se contenter de l'ordre *interrompu*, qui les regardera comme différents animaux.

Année 1734.

Les papillons diurnes & les nocturnes sont d'abord deux classes qui se présentent d'elles-mêmes. Pour les subdivisions suivantes, qui demandent aussi des caracteres sensibles, M. de Réaumur les regle par la figure des antennes, par celle des trompes, par celle des ailes, & encore plus par le port des ailes, car il est très-différent en différens papillons, quelques-uns les portent paralleles au plan sur lequel ils sont posés, d'autres les portent perpendiculaires, les uns en toit aigu, d'autres en toit écrasé, &c. enfin toutes les distinctions extérieures, où l'on peut se prendre, étant saisies, M. de Réaumur parvient à établir sept classes de papillons diurnes & sept de nocturnes, & dans la cinquieme classe de ceux-ci jusqu'à 10 genres.

Ce n'est que dans l'état de papillon, que ces insectes songent à la multiplication de leur espece, mais ce premier tome de M. de Réaumur ne va pas jusques-là. Il faut en attendre la suite, à qui l'on ne peut guere souhaiter rien de mieux que d'en être digne.

EXPÉRIENCES

SUR LES SCORPIONS.

Par M. DE MAUPERTUIS.

Année 1731. Mémoires.

J'AI vu à Montpellier deux especes de scorpions; l'une se trouve assez communément dans les maisons; l'autre habite la campagne. Les premiers sont beaucoup plus petits que les derniers; leur couleur est celle du café brûlé : je n'ai fait aucune expérience sur les scorpions de cette espece.

Les scorpions qui habitent la campagne peuvent avoir, étant étendus, la longueur de deux pouces, & sont d'un blanc tirant sur le jaune. Ils se trouvent en si grande quantité vers un village appellé Souvignargues, à 5 lieues de Montpellier, que les paysans en font une espece de petit commerce. Ils les cherchent sous les pierres, & les vont vendre aux apoticaires des villes voisines, qui les croient utiles pour quelques compositions contre la piqûre du scorpion.

C'est cette espece que j'ai examinée. La premiere de mes expériences fut de faire piquer un chien, qui reçut trois ou quatre coups de l'aiguillon d'un scorpion irrité, à la partie du ventre qui est sans poil.

Une heure après il devint très-enflé & chancellant, il rendit tout ce qu'il avoit dans l'estomac & dans les intestins, & continua pendant trois heures de vomir de temps en temps une espece de bave visqueuse; son ventre qui étoit fort tendu, diminuoit après chaque vomissement, cependant il recommençoit bientôt à s'enfler, & quand il l'étoit à un certain point, il revomissoit encore; ces alternatives d'enflure & de vomissement

durerent environ 3 heures; ensuite les convulsions le prirent, il mordit la terre; se traîna sur les pattes de devant, enfin mourut 5 heures après avoir été piqué.

Il n'avoit aucune enflure à la partie piquée, comme ont les animaux piqués par les abeilles ou les guespes; l'enflure étoit générale & l'on voyoit seulement à l'endroit de chaque piqûre un petit point rouge qui n'étoit que le trou qu'avoit fait l'aiguillon, rempli de sang extravasé. J'ai observé la même chose sur tous les animaux que j'ai fait piquer par le scorpion, & n'ai jamais vu que sa piqûre fit élever la peau.

Quelques jours après je fis piquer un autre chien cinq ou six fois, au même endroit que le premier; 4 heures s'étant écoulées, sans qu'il parût malade, je fis réitérer les piqûres; mais quoique plusieurs scorpions irrités le piquassent dix ou douze fois, & enfonçassent leur aiguillon si avant qu'ils y demeuroient attachés, le chien jetta seulement quelques cris pendant les piqûres, mais il ne se ressentit en aucune maniere du venin; il but & mangea de grand appétit, & comme il étoit fort éloigné de donner aucun signe de mort, je le remis en liberté. C'étoit un chien du voisinage, & il fit si peu de cas du péril qu'il avoit couru, que comme il avoit été mieux nourri chez moi, qu'il n'avoit coutume de l'être chez son maître, il y revenoit souvent s'offrir à de nouvelles expériences.

Je crus que mes scorpions pouvoient avoir épuisé leur venin, j'en fis venir de nouveaux de Souvignargues; je fis piquer sept autres chiens; & malgré toute la fureur, & tous les coups des scorpions, aucun chien ne souffrit le moindre accident.

Enfin je répétai l'expérience sur trois poulets que je fis piquer sous l'aile & sur la poitrine, mais aucun ne donna le moindre signe de maladie.

De toutes ces expériences, il est aisé de conclure que, quoique la piqûre du scorpion soit quelquefois mortelle, elle ne l'est cependant que rarement. Elle aura besoin pour cela du concours de certaines circonstances qu'il seroit difficile de déterminer; la qualité des vaisseaux que rencontre l'aiguillon, les alimens qu'aura mangé le scorpion, une trop grande diete qu'il aura soufferte, peuvent contribuer ou s'opposer aux effets de la piqûre : peut-être la liqueur empoisonnée ne coule-t-elle pas toutes les fois que le scorpion pique, &c.

M. Redi remarque que les viperes n'ont qu'une certaine quantité de venin, laquelle étant une fois épuisée par l'emploi que ces animaux en ont fait, a besoin d'un certain temps pour être réparée. Qu'ainsi après avoir fait mordre & piquer plusieurs animaux par des viperes, dont la blessure est extrêmement dangereuse, les derniers ne mouroient plus, & les viperes ne recommençoient d'être vénimeuses que quelques jours après.

Mais je ne saurois attribuer à cette cause le peu d'effet du venin de mes scorpions; les derniers étoient nouvellement pris, & n'avoient fait aucune dissipation de leurs forces.

Je me servis aussi de mâles & de femelles pour mes expériences; ainsi on ne peut s'en prendre à la différence de sexe pour expliquer la variété des effets qui suivirent la piqûre.

C'est peut-être le peu de malignité de ces scorpions qui aura mis en crédit certains contre-poisons dont on se sert en Languedoc. On noye des scorpions dans l'huile, qu'on garde après comme un remede assuré, étant appliqué sur la partie piquée.

On croit encore qu'en écrasant le scorpion sur la partie, on prévient les mauvais effets de sa piqûre. Mais je suis fort tenté de croire que tous ces antidotes ne doivent leur vertu qu'au peu d'efficace du poison.

Quelqu'un peut-être aura été piqué d'un scorpion, il aura peut-être même senti des maux de cœur & des défaillances; il aura eu recours à l'huile ou au scorpion écrasé; la confiance aura guéri les maux qu'avoit fait la crainte, & il aura cru ne devoir sa conservation qu'au prétendu remede.

Mais puisque de plusieurs animaux piqués, auxquels on n'a fait aucun de ces remedes, il n'en est mort qu'un; il y a grande apparence que ceux qui après avoir été piqués se sont servi de ces antidotes, n'ont été guéris que parce qu'ils n'étoient point empoisonnés.

On m'avoit souvent rapporté un fait singulier sur ce prétendu contre-poison. On m'assuroit qu'une souris ayant été renfermée dans une bouteille avec un scorpion, le scorpion la piqua, & la piqûre fut bientôt suivie de la mort: mais une autre souris ayant été remise dans la bouteille, & piquée comme la premiere, elle dévora son ennemi, & fut assez heureuse pour se venger, & se guérir en même temps; on regardoit ce fait comme constant, & la souris comme inspirée de la nature pour connoître le remede à son mal.

Je mis donc dans une bouteille une souris avec trois scorpions. Elle reçut bientôt plusieurs piqûres qui la firent crier; elle prit alors le parti de se défendre, & à coups de dents tua les trois scorpions; mais elle ne mangea d'aucun, & ne les mordit que comme elle eût fait tout autre animal qui l'eût blessé; je l'observai ensuite, & elle ne donna pas la moindre marque de maladie jusqu'au lendemain, que je lui fis subir un autre genre de mort.

Il suit de cette expérience & des précédentes, que dans l'histoire qu'on me rapportoit, si elle est vraie, la premiere souris avoit reçu une piqûre mortelle; que la seconde ne reçut plus que des piqûres inefficaces, soit parce que le scorpion s'étoit épuisé sur la premiere, soit par quelqu'autre des circonstances qui empêchent que la piqûre soit mortelle.

Qu'enfin si la souris mordit, ou mangea le scorpion, c'étoit, ou pour se défendre, ou pour se nourrir, sans qu'il soit besoin de supposer, ni instinct, ni antidote.

Tous les naturalistes voyant les effets qui suivent quelquefois la piqûre du scorpion, conviennent qu'il faut que le scorpion verse quelque liqueur dans la playe que fait l'aiguillon. Ils ont donc tous conjecturé que l'aiguillon devoit être percé d'un petit trou à son extrémité, pour donner issue à la liqueur empoisonnée. M. Redi cependant, après avoir cherché ce trou avec les meilleurs microscopes, avoue qu'il ne l'a jamais pu voir;

il vit seulement un jour à l'extrémité de l'aiguillon d'un scorpion irrité, une petite goutte qui lui donna lieu d'assurer qu'il y avoit quelqu'ouverture.

M. Leeuwenhoek, plus heureux en cela que M. Redi, au lieu d'un trou unique que les autres auteurs supposoient, en a vu deux. Mais comme la figure & la description qu'il en donne, differe en peu de la mienne; ce qui vient sans doute de la différence qui se trouve entre les especes de scorpions que nous avons observés : je vais donner la description de ces trous, tels que je les ai vus dans un scorpion de Souvignargues.

Le dernier nœud de la queue du scorpion, est une petite fiole d'une espece de corne, qui se termine par un col noir, fort dur, fort pointu, & ce col est l'aiguillon. J'apperçus avec le microscope deux petits trous, beaucoup plus longs que larges, qui au lieu d'être placés à l'extrémité de l'aiguillon, sont placés des deux côtés, à quelque distance de la pointe. Dans plusieurs aiguillons, j'ai vu quelquefois la situation de ces trous varier un peu, quoiqu'ordinairement ils commencent à la même distance de la pointe, j'ai vu quelquefois l'un un peu plus vers l'extrémité que l'autre.

Il n'est pas même nécessaire que le microscope grossisse beaucoup les objets pour appercevoir ces trous, on les voit fort bien avec une loupe de deux ou trois lignes de foyer; & lorsque M. Redi n'a pu les voir, c'est apparemment qu'il s'est attaché à chercher à l'extrémité de l'aiguillon, un trou qui n'y est point, & que présentant toujours à son microscope l'aiguillon par la pointe, il ne pouvoit pas les appercevoir, placés comme ils sont.

On peut même s'assurer de leur situation sans microscope. Si l'on presse fortement la fiole que je viens de décrire, on voit la liqueur qu'elle contient, s'échapper à droite & à gauche par ces deux trous.

Les expériences qui peuvent avoir quelqu'utilité étant faites, je passai à celles qui ne sont que curieuses.

On rapporte en Languedoc une autre histoire du scorpion. On dit que si on le renferme dans un cercle de charbons, il se pique lui-même & se tue.

Je fis une enceinte de charbons; j'y mis un scorpion qui, sentant la chaleur, chercha passage de tous côtés; n'en trouvant point, il prit le parti de traverser les charbons qui le brûlerent à demi; je le remis dans l'enceinte; & n'ayant plus eu la force de tenter le passage, il mourut bientôt, mais sans avoir la moindre volonté d'attenter à sa vie. L'expérience fut répétée sur plusieurs autres qui agirent tous de la même façon.

Voici, je crois, ce qui a pu donner lieu à l'histoire. Dès que le scorpion se sent inquiété, son état de défense est de retrousser sa queue sur son dos, prête à piquer; il cherche même de tous côtés à enfoncer son aiguillon; lorsqu'il sent la chaleur des charbons, il prend cette posture, & ceux qui n'y regardent pas d'assez près, croient qu'il se pique. Mais quand même il le voudroit, il auroit beaucoup de peine à le faire, & je ne crois pas qu'il en pût venir à bout, tout son corps étant cuirassé comme celui des écrevisses.

Je ne parlerai point de plusieurs histoires extravagantes de ces sortes d'animaux, que racontent Pline & Ælian. Je vais seulement rapporter quelques observations qui ne s'accordent pas entiérement avec celles de M. Redi, qui est celui que je connoisse, qui a le mieux observé les scorpions.

Aristote, Pline & Ælian disent que pour l'ordinaire, la femelle des scorpions porte onze petits. M. Redi les fait beaucoup plus fécondes, & marque vingt-six, & quarante pour les limites de leur fécondité. Mais les scorpions dont il parle, le cédoient encore de beaucoup à ceux de Souvignargues; dans plusieurs femelles que j'ai ouvertes, j'ai trouvé depuis vingt-sept petits jusqu'à soixante-cinq.

Au reste, les scorpions sont aussi cruels à l'égard de leurs petits, que les araignées, une mere que j'avois renfermée dans une bouteille, les dévoroit à mesure qu'ils naissoient. Pline parle de cette férocité des meres à l'égard de leurs petits, mais il ajoute qu'il n'en réchappe qu'un, qui a l'adresse d'éviter la mort, en se tenant sur le dos de sa mere, & qui ensuite devient le vengeur de ses freres, en la tuant.

Ils n'observent pas mieux les loix de la société entr'eux, que les sentimens de la nature pour leurs petits. J'en avois mis environ cent ensemble qui se mangerent presque tous; c'étoit un massacre continuel, sans aucun égard, ni pour l'âge, ni pour le sexe. En peu de jours, il ne m'en resta de ce grand nombre que quatorze qui avoient dévoré tous les autres. On pourroit dire pour les excuser, qu'ils manquoient d'autre nourriture. En effet, je fus quelque temps, sans connoître les aliments de leur goût. Mais leur ayant présenté des mouches, ils en mangerent, sans cependant oublier tout-à-fait leur premiere férocité : car de temps en temps, on recommençoit à se dévorer. Ils mangerent aussi des cloportes, mais je leur donnai un jour une grosse araignée, & ce fut de tous les mets que je leur servis, celui qu'ils mangerent de meilleur appétit. Trois ou quatre scorpions l'attaquerent à la fois, & chacun y demeura long-temps attaché.

Ils font voir beaucoup de force & de courage contre les araignées. J'ai vu souvent un fort petit scorpion attaquer & tuer une araignée beaucoup plus grosse que lui. Il commence d'abord par la saisir avec l'une ou l'autre de ses grandes serres, quelquefois avec les deux en même temps, si l'araignée est trop forte pour lui, il la blesse de son aiguillon qu'il retrousse par-dessus sa tête, & la tue. Après quoi ses deux grandes serres la transmettent à deux beaucoup plus petites qu'il a au-devant de la tête, avec lesquelles il la mâche, & ne la quitte plus qu'il ne l'ait toute mangée.

Je ne lui ai point vu d'autres dents que les petites serres avec lesquelles il mâche ses aliments. La bouche des scorpions est garnie de petits poils: & quoique leur peau soit une véritable écaille, ils ne laissent pas d'être velus en plusieurs endroits, aux serres, aux jambes, & au dernier nœud de la queue.

MEMOIRE

MEMOIRE

Où l'on donne les raisons pourquoi les chevaux ne vomissent point.

Par M. LAMORIER, (*a*) *de l'Académie de Montpellier.*

Mémoires.

CETTE question fut proposée il y a long-temps dans une assemblée de la société royale des sciences, elle me parut difficile, & peu intéressante, & je ne me suis déterminé à la résoudre que parce que j'ai considéré que la connoissance des causes qui empêchent les chevaux de vomir, pouvoit contribuer à établir les causes qui concourent au vomissement dans l'homme.

Les maréchaux les plus employés, & ceux qui fréquentent les chevaux, conviennent qu'ils ne vomissent jamais naturellement, & que jusqu'ici on n'a trouvé aucun remede qui excite en eux un véritable vomissement de matieres alimenteuses. Il est vrai qu'ils jettent par les nazeaux & par la bouche beaucoup de glaires, soit dans quelques maladies qui les attaquent, comme dans la gourme & dans le morfondement, soit que l'on ait injecté dans les nazeaux ou dans la bouche quelque breuvage âcre & piquant; mais ces matieres glaireuses ne viennent point de l'estomac, M. Solleysel qui n'a pas considéré combien les glandes de la membrane pituitaire qui tapisse tous les sinus de la base du crâne, combien les glandes salivaires & celles qui environnent le larinx & le pharinx peuvent fournir d'humidités, a fait venir cette matiere de la gourme & du morfondement tantôt des rognons, tantôt de la rate.

Le vin émétique donné à une certaine dose, devient sudorifique; mais si on s'avise de le donner à plus grande dose, il survient un battement des flancs, une chaleur ardente, le cheval devient quelquefois fourbu, & souvent il meurt sans qu'on ait pu le faire vomir.

Pour rendre raison de ce fait, je crus d'abord que les chevaux n'ayant point de vésicule de fiel, la bile ne pouvoit pas acquérir cette amertume qu'elle acquiert dans l'homme & dans les animaux qui ont une vésicule, & qu'elle ne pouvoit pas picoter l'estomac pour aider le vomissement; mais ayant réfléchi que le perroquet & d'autres animaux vomissent sans avoir de vesicule du fiel, & que d'ailleurs la force des émétiques devoit suppléer au défaut de l'amertume de la bile, j'abandonnai cette cause.

Je m'imaginai ensuite que les fibres de l'estomac des chevaux ne devoient pas avoir la même force & le même ressort que les fibres de l'estomac de l'homme & des animaux qui vomissent; mais ayant examiné ces fibres, je les ai trouvées très-fortes & très-épaisses, elles seroient donc ca-

(*a*) M. Bertin, dans les Mémoires de 1744, nie l'existence de la valvule que M. Lamorier décrit ici, & attribue l'impossibilité que les chevaux ont de vomir à une espece de sphincter.

HISTOIRE NATURELLE. *Regne Animal.* *Année 1733.*

pables d'une suffisante contraction pour exciter le vomissement, si elles pouvoient être aidées du secours du diaphragme & des muscles du bas-ventre comme l'homme.

C'est dans le défaut de ces deux forces qui concourent ensemble, & dans la découverte d'une valvule placée à l'orifice supérieur de l'estomac, que j'établis la cause du phénomene que je traite; elle paroît du moins démontrée, comme on le verra par les observations suivantes. Je n'ai pas jugé à propos de donner ici le méchanisme du vomissement, cette matiere a été suffisamment traitée. J'ai cru aussi qu'il étoit inutile de faire dessiner les parties que j'ai examinées; outre qu'on peut les voir aisément sur l'original, la plupart sont très-bien gravées dans les tables de Ruiny. On peut les voir aussi dans l'anatomie générale du cheval, traduite nouvellement de l'Anglois par M. de Garsault, capitaine du haras du roi.

Ma premiere observation fut faite par hasard sur un petit cheval qui fut forcé à une montée. Curieux de voir la cause de sa mort presque subite, j'assistai à son ouverture. Nous trouvâmes le diaphragme fendu en long comme si on l'avoit déchiré; cet accident que l'on voit très-souvent dans les chevaux qui périssent après des efforts, de même que beaucoup d'hernies diaphragmatiques, démontrent la foiblesse de leurs diaphragmes.

La seconde observation fut faite sur un cheval dont les visceres étoient parfaitement sains; les fausses côtes forment un grand cercle fort alongé du côté du sternum, ce qui rend la région épigastrique très-grande, le grand boyau (*a*) ou colon, occupe presque tout le bas-ventre; il couvre le foie, & il s'applique contre une grande partie du diaphragme; le ligament ombilical est coudé & presque en équerre, la longueur de ce ligament est double de l'espace compris depuis le nombril jusqu'au cartilage xyphoïde; on ne découvre le foie (*b*) qu'après avoir porté le grand boyau vers le bas du ventre, on voit alors l'estomac dont la situation est très-profonde, ce qui me fit penser que ce viscere ne pouvoit pas recevoir les compressions des muscles du bas ventre. Mon idée fut confirmée par une troisieme observation faite sur un cheval où je trouvai l'estomac entiérement rempli d'aliments, qui n'avoit pourtant paru qu'après avoir fait ôter le grand boyau; ayant examiné ensuite la distance de l'estomac jusqu'aux muscles du bas-ventre, je vis qu'il s'en falloit près d'un pied que ces muscles pussent faire quelque pression sur ce viscere.

Il étoit question d'examiner si dans l'orifice supérieur il n'y avoit pas quelque espece de soupape ou de valvule qui pût empêcher le retour des aliments dans l'œsophage. Je tirai l'estomac, où je laissai le duodenum & deux ou trois pans d'œsophage; une compression assez forte ne put rien faire sortir par l'orifice supérieur; mais ayant vuidé par le duodenum une partie des aliments grossiers, je mis de l'eau dans l'estomac pour détremper le reste, & l'ayant comprimé sur un plan horisontal, l'eau sortit par l'orifice supérieur en moindre quantité véritablement que par le pilore, mais ayant relevé le fond & abaissé les orifices, l'eau sortit alors en plus

(*a*) Voyez Ruiny, Pl. 33. ou Mém. de Garsault, Pl. 3.
(*b*) Voyez Ruiny, Pl. 30.

grande quantité par l'œsophage que par le duodenum. Je fis ensuite souffler l'estomac par l'orifice inférieur, pour voir si l'air pourroit être retenu, mais dès que ses membranes furent un peu distendues, l'air s'échappa par l'œsophage. Enfin j'ouvris l'estomac pour voir le dedans de l'orifice supérieur; j'y découvris une valvule qui alloit de devant en arriere, & qui pouvoit couvrir presque les deux tiers du diametre de l'orifice. Je fus curieux de voir la figure de cette valvule dans l'état sec, je fis souffler plusieurs estomacs, que je fis sécher, après les avoir liés dans l'œsophage & dans le duodenum, la valvule fut dans tous fort sensible, elle avoit la figure d'un croissant, & elle ne couvroit qu'environ le tiers de l'orifice, parce que dans l'état sec il est plus distendu que dans l'état frais. On peut comparer cette valvule à un des panneaux de la valvule du colon humain, à la différence que dans celle-ci les deux panneaux dont elle est composée étant joints ensemble, elle empêche l'air & l'eau d'entrer du colon dans l'ileon, ce qui ne fait point la valvule de l'orifice supérieur de l'estomac du cheval.

Je n'ai pu étendre la découverte de cette valvule que sur l'estomac de l'âne & du mulet, où je l'ai observée à peu de différence près; peut-être la trouveroit-on aussi dans le reste des solidipedes.

Je comparai ensuite la situation de l'estomac des chevaux avec ceux de l'homme & des animaux qui vomissent, je ne répeterai pas le détail exact de la situation particuliere de l'estomac de l'homme que nous a donné le célébre M. Winslow dans son exposition anatomique du corps humain, n'ayant besoin que de la situation générale de ce viscere. L'estomac de l'homme (*a*) qui est entiérement vuide, ne paroît à la vérité qu'après avoir tiré le colon un peu en bas, ou bien après avoir relevé un peu le bord antérieur du foie, mais si l'estomac (*b*) est plein, il paroît, dès que le péritoine est ouvert, sans toucher ni au foie ni au colon.

Dans les chiens, dans les chats, qui vomissent aisément, l'estomac est placé beaucoup plus près des muscles du bas-ventre que dans l'homme. Ces animaux n'ont presque point de gros boyau, le colon qui part du cæcum s'éloigne de l'estomac, & il se jette d'abord sur le derriere des intestins grêles pour former le rectum, de maniere que dans ces animaux toute la pression des muscles du bas-ventre se fait sur l'estomac.

On doit regarder l'action par laquelle les ruminants font revenir l'herbe à la bouche pour la remâcher, comme un vomissement intercalaire; aussi quand on voit ouvrir les bœufs & les moutons, la premiere chose qui se présente, c'est la pance ou l'herbier qui touche immédiatement les muscles du bas-ventre.

Nous conclurons de ces observations, 1°. Que l'on ne sauroit douter que les émétiques ne mettent les muscles du bas-ventre des chevaux dans une violente contraction, ce qui est démontré par le battement des flancs.

2°. On ne peut pas dire que la longueur de l'œsophage soit la cause

(*a*) Voyez Eustache, Tab. 9.

(*b*) Voyez Vesale, Tom. 1. Fig. 6. Liv. 5.

qui les empêche de vomir, puisque les bœufs & les chameaux l'ont encore plus long, cependant ils ruminent.

3°. La valvule de l'orifice supérieur peut bien empêcher les aliments grossiers & durs, de sortir par le vomissement, mais elle seule ne sauroit empêcher les aliments qui sont digérés, de sorte que si les chevaux ne vomissent point les liquides, c'est parce que leur estomac est placé vers le derriere de la région épigastrique, c'est-à-dire, vers les reins, & qu'il ne peut pas recevoir les compressions des muscles du bas-ventre, sur-tout des muscles droits : d'ailleurs le diaphragme dont nous avons établi la foiblesse, ne peut pas pousser avec force l'estomac contre eux, mais la grande raison est que leur colon étant d'une grandeur prodigieuse, reçoit toute la contraction de ces muscles, & les empêche d'agir sur l'estomac.

4°. Le défaut de pression de muscles du bas-ventre sur l'estomac des chevaux confirme le sentiment de ceux qui ont démontré par des bonnes expériences, que le vomissement dans l'homme, & dans beaucoup d'animaux dépendoit de la pression des muscles du bas-ventre & du diaphragme sur le ventricule.

5°. On pourroit se flatter de rendre raison pourquoi certaines personnes ne vomissent jamais, quelques émétiques qu'elles prennent, & que l'on dit communément avoir un *estomac de cheval*, tandis qu'il y en a d'autres qui vomissent quand ils veulent, & que l'on peut regarder comme des ruminants. La nature auroit-elle placé dans les premiers une valvule dans l'orifice supérieur? Il est bien plus naturel de penser que leur estomac est placé vers le derriere de la région épigastrique, ou bien que leur colon étant plus grand que dans les autres hommes, il empêche les muscles du bas-ventre d'agir sur l'estomac; tandis que dans les derniers, l'estomac doit être placé vers le devant de la région épigastrique, & leur colon doit être fort petit.

C'est une conjecture qui peut recevoir des éclaircissements par l'ouverture des cadavres de ceux qui n'ont jamais vomi, & de ceux qui ont, pour ainsi dire, ruminé.

Enfin, si l'on peut pénétrer les intentions que la Nature a eues en plaçant, & en conformant ainsi l'estomac des chevaux, on peut dire que ces animaux sont destinés à des courses & à des efforts très-considérables, qui les exposeroient à vomir trop facilement les aliments déjà digérés, & qui doivent réparer les grandes pertes qu'ils font dans leurs travaux si pénibles & si nécessaires.

J'ai fait dessiner la valvule de l'orifice supérieur dans l'état sec, avec une portion de l'estomac & de l'œsophage. L'observation dans cet état pouvant devenir difficile par la difficulté qu'il y a de dessécher l'estomac du cheval après avoir été soufflé, par rapport à son grand volume, je me suis servi très-commodément dans cette occasion de la dissolution du sel que l'on tire de la terre après en avoir tiré le salpêtre. Cette liqueur saline & nitreuse conserve & desseche parfaitement bien les pieces d'anatomie. J'ai fait part depuis quelque temps à la société de la maniere de la faire & de s'en servir.

CHYMIE.

CHYMIE.

SUR UNE NOUVELLE ESPECE DE VÉGÉTATIONS MÉTALLIQUES.

CHYMIE. *Année 1731.* Mémoires.

MONSIEUR DE LA CONDAMINE a mis sur une agate polie, ou sur un verre, posés horisontalement, un peu de solution d'argent, faite à l'ordinaire par l'esprit de nitre, & au milieu de cette liqueur épanchée, qui n'avoit que très-peu d'épaisseur, il a placé un clou de fer par la tête. Dans l'espace de quelques heures il s'est formé autour de cette tête de clou un très-grand nombre de petits filets d'argent, qui, à mesure qu'ils s'éloignoient du centre commun, diminuoient toujours de grosseur, & se divisoient en plus petits rameaux. C'est-là ce qui avoit l'air de végétation. Car quoiqu'elle ne s'élevât pas comme les autres, & ne fût qu'horisontale, il lui suffisoit de ressembler aux plantes rampantes.

M. de la Condamine a jugé avec beaucoup de vraisemblance, que la cause générale de ce fait, est ce principe si bien établi en Chymie, qu'un dissolvant qui tient un métal dissous l'abandonne, dès qu'on lui présente un autre métal, qu'il dissoudra plus facilement. Ici le nitre a abandonné l'argent pour aller dissoudre du fer, ou la tête de clou, & de-là s'en est ensuivi le reste qui sera examiné plus en détail. Mais, sans aller plus loin, on peut déjà conclure de ce principe qu'on fera la même expérience sur tous les autres métaux, en substituant à la solution d'argent, une solution d'un métal quelconque, & au fer un métal plus aisé à dissoudre par le dissolvant du métal qu'on aura choisi; & c'est en effet ce que M. de la Condamine a trouvé par un grand nombre d'expériences différemment combinées. Il a toujours eu des végétations horisontales, des arbrisseaux plats, & l'on s'attend bien qu'il se sera trouvé beaucoup de variétés, soit en ce que les arbrisseaux auront demandé plus ou moins de temps, soit en ce qu'ils auront été plus ou moins touffus, d'une ramification plus ou moins distincte, &c. A tout prendre, les plus aisés à voir, & les plus beaux sont ceux de l'expérience fondamentale, & nous nous y tiendrons.

Quand la tête du clou est mise dans la solution d'argent, le nitre, qui en quelque sorte sent qu'il est arrivé du fer, se met en mouvement pour se séparer de l'argent, & courir au fer. Ce mouvement de fermentation se répand à la ronde, & agite les petites molécules où une parcelle de nitre est unie à une parcelle d'argent, supposé que l'espace occupé par toutes ces molécules ensemble ne soit pas trop grand. C'est pour cela qu'il ne faut que peu de solution. Les particules de la solution les plus proches du clou sont les premieres d'où le nitre se détache pour aller s'insinuer dans le fer, & quand elles y sont entrées, celles qui en sont devenues les

CHYMIE.

Année 1731.

plus voisines, leur succedent, & ainsi de suite, d'où il arrive, à cause de l'adhésion que toutes les particules de la solution ont entr'elles, que toute cette liqueur prend un mouvement circulaire de sa circonférence vers le centre. Dans le temps que les molécules d'argent & de nitre unis font ce chemin, le mouvement interne de fermentation détache le nitre de l'argent, sur-tout dans les molécules plus proches du centre, ou à mesure qu'elles s'en approchent davantage, & cette séparation est d'autant plus aisée, que la couche de solution sur le verre a le moins d'épaisseur qu'il soit possible, & que par-là tout l'aqueux de la solution s'évapore bien vîte. Les parcelles d'argent sans nitre demeurent dans l'endroit de leur route, où la séparation s'est faite, parce qu'elles ne sont plus portées par une liqueur, & elles y sont collées par un petit reste d'humidité. Il doit donc se former un espace circulaire où l'on verra une infinité de rayons d'argent, qui seront les traces des routes que tenoient les molécules lorsqu'elles s'acheminoient vers le centre commun. Ces rayons seroient droits, si leur rectitude n'étoit altérée par une infinité de petites causes, ou d'accidents, qu'il est facile d'imaginer. Un rayon ou courant de cette matiere détourné de son cours, va se jetter dans un autre qu'il fortifie, & delà vient l'apparence de ramification, de la même maniere que dans une carte géographique, une petite riviere paroît une branche d'une plus grande où elle tombe. On peut concevoir dans le fait dont il s'agit ces ramifications autant répétées que l'on voudra.

Il peut arriver fort naturellement que dans une molécule d'argent & de nitre, l'évaporation de ce qu'il y a d'aqueux dans le dissolvant se fasse avant que le nitre se soit détaché de l'argent, & alors la molécule devient ce qu'on appelle en chymie un *cristal*. Ces cristaux qui ne sont pas de la même nature que des parcelles d'argent pures & dégagées du nitre, empêchent que les courants formés par celles-ci ne coulent librement, & troublent la régularité que pourroient avoir les ramifications.

On a supposé jusqu'ici que le verre, sur lequel se faisoit l'expérience, étoit posé horisontalement, mais il peut aussi être incliné. Toute la différence sera qu'il y aura plus de ramifications, que l'arbrisseau sera plus touffu au-dessus du centre où étoit la tête du clou, qu'au-dessous. La raison en est, qu'entre les courants, qui doivent tous aller vers ce centre, les inférieurs y trouvent plus de difficulté, puisqu'ils n'y peuvent aller qu'en remontant.

L'expérience réussit même sur un verre vertical.

Quoiqu'elle ne puisse se faire que fort en petit, M. de la Condamine a trouvé moyen de la faire beaucoup plus en petit encore, en exposant au foyer d'un microscope, une goutte de solution où il avoit laissé tomber un très-petit grain de limaille de fer ; là il a vu arriver ce qu'il avoit conjecturé dans le systême que nous venons de rapporter d'après lui, & c'est un des plus grands plaisirs, dont la physique puisse payer les peines de ceux qui s'attachent à elle.

Les végétations se font également bien sur des verres ou glaces de toutes couleurs. M. de la Condamine enseigne un moyen facile de couvrir d'une glace

glace transparente, la glace colorée qui portera une végétation, de sorte que le tout ne paroîtra qu'un seul corps, une seule pierre, où l'on verra vers son milieu une agréable végétation, pourvu qu'on ait eu soin de choisir celles qui auront le mieux réussi. Une glace d'une certaine couleur fait mieux avec une végétation d'un certain métal qu'avec une autre, & il faut avoir égard à cet assortiment pour pousser l'artifice jusqu'au bout. Les curieux de la nature, & une autre espece de curieux, sont également intéressés à connoître ces sortes d'artifices.

CHYMIE.

Année 1731.

Sur un Sel connu sous le nom de Sel de Seignette.

Mémoires.

PAR un hasard singulier, M. Geoffroy & moi, nous voulumes dans le même temps, sans nous être rien communiqué, connoître comment se compose le Sel, connu sous le nom de Polychreste de Seignette & nos différentes expériences nous ont conduit à trouver tous les deux précisément la même chose.

On sait que M. Seignette, inventeur de ce Sel, en avoit fait un secret qu'on essaya vainement de deviner durant sa vie, & que ce secret est resté à ses enfants, sans que jusqu'ici il ait été pénétré.

Pour faire le Sel dont il est question, on prend la soude d'alicante la plus calcinée, la plus dure & la plus blanche & on la met en poudre. On en fait ensuite une forte lessive en la faisant bouillir dans l'eau & on filtre cette lessive qui est très-limpide.

On a séparément de la crême de tartre en poudre, sur laquelle on verse de cette lessive, après l'avoir chauffée; ce mélange excite une fermentation qui dure fort long-temps & qui même, après avoir cessé quelquefois, se renouvelle à plusieurs reprises; c'est dans le temps de cette fermentation que la crême de tartre se dissout, après quoi il se fait une précipitation assez abondante d'une terre grise, spongieuse & légere que l'on sépare de la liqueur par le filtre : on fait ensuite évaporer ce mélange à lente chaleur jusqu'à un tiers ou environ de sa diminution, puis on le laisse en repos dans des terrines, & au bout de quelques jours on trouve des cristaux transparents comme le cristal, & qui sont figurés, lorsqu'ils sont libres & non appuyés sur les vaisseaux, comme des cylindres ou colonnes, qui dans leurs longueurs ont plusieurs faces plates, dont j'ai compté au-delà de neuf, mais communément elles ne se trouvent pas en si grand nombre.

En mon particulier, je pense qu'on ne peut pas déterminer exactement la proportion de la soude & de la crême de tartre, y ayant des soudes qui contiennent une plus grande quantité de sel les unes que les autres : mais cette proportion se trouve bien naturellement, quand on fait dissoudre à la lessive autant de crême de tartre qu'elle en peut prendre, ce qui est le point de saturation.

La lessive de six livres de soude a pourtant absorbé communément deux

livres & trois à quatre onces de crême de tartre : & quand la soude a été bien blanche & bien chargée de sel, la lessive de six livres a quelquefois absorbé presque poids égal de crême de tartre : cette différence, comme il est aisé de penser, ne peut dépendre que de la qualité de la soude plus ou moins calcinée, & chargée de sel alkali.

Mais quand j'ai pris le sel qui se dépose de la solution ou lessive de la soude, & dont la configuration imite assez celle du sel de Glauber, une demi-livre de ce sel dissous, a pris aisément treize à quatorze onces de crême de tartre, & le mélange n'a presque point jetté de terre : c'est-là la proportion la plus juste que je puisse proposer pour les deux matieres qui doivent entrer dans la composition du sel Polychreste : il n'en coûte qu'un peu d'attente pour avoir les cristaux de la soude, & ensuite le mélange se fait plus également, & n'est point sujet à la précipitation des différentes matieres hétérogenes que la soude communique à sa lessive.

Enfin notre sel étant en cristaux, & comparé avec celui de Seignette aussi cristallisé, se trouve être absolument le même dans toutes ses circonstances; ils sont figurés l'un comme l'autre, ils se fondent très-aisément dans l'eau froide, lorsqu'ils sont en poudre; ils ont le même goût, & impriment sur la fin quelque fraîcheur à la langue, mis sur un charbon allumé, ils s'y fondent & bouillonnent, ils exhalent l'odeur du tartre brûlé, & se réduisent à la fin en ce charbon noir & spongieux, que donne le tartre.

Si après cet examen, on doute encore de l'exacte conformité que notre sel a avec celui de Seignette, on peut s'en convaincre par une expérience qui en fait une prompte décomposition : qu'on dissolve de l'un & de l'autre sel, chacun pris séparément, égale quantité dans de l'eau chaude, & qu'on verse sur chacun peu à peu de l'huile de vitriol blanche, jusqu'à ce qu'elle n'agisse plus; à mesure que ces dissolutions se tiédissent, il se forme une concrétion saline, laquelle examinée est une véritable crême de tartre en cristaux, régénérée ou séparée de l'alkali, tandis que l'huile de vitriol s'y est unie, & forme ensuite, par la cristallisation avec lui, un sel de Glauber, de la même façon, que si on avoit versé cette huile immédiatement sur la lessive de la soude.

Le Sel Polychreste de Seignette est donc enfin une crême de tartre combinée avec l'alkali de la soude.

CHYMIE.
Année 1732.
Histoire.

Sur les boüillons de Poisson, les Os des animaux, &c.

MONSIEUR GEOFFROY continue le sujet dont nous avons parlé en 1730. La vue générale est toujours d'examiner chimiquement les aliments que l'on donne d'ordinaire aux malades, & l'examen consiste à tirer de ces mixtes par un nombre suffisant d'ébulitions ou coctions répétées, tout ce qui s'en peut tirer, après quoi les liqueurs chargées de ces sucs, s'étant dépoüillées par une lente évaporation de tout leur flegme inutile, laissent un extrait qui contient toute la véritable substance du mixte, tout ce qui peut nourrir, ou agir sur le corps humain. Il n'y a plus qu'à opérer sur cet extrait, & à reconnoître ou démêler ce qu'il renferme.

Les épreuves de M. Geoffroy sur la carpe, le brochet, les écrevisses, les grenoüilles, lui ont vérifié l'opinion commune, que le poisson est moins nourrissant que la viande. On s'est apparemment fondé sur ce que le poisson se nourrit d'eau, & peut-être ne s'attendroit-on pas que la différence fût aussi peu considérable qu'elle l'est. Une livre de bœuf n'a que 1 once, 2 gros, 60 grains d'humidité ou de flegme de moins qu'une livre de carpe, elle n'a que 38 grains de sel volatil de plus dans son extrait, & 36 dans ses fibres dessêchées, car nous supposons ici les notions établies en 1730. Si on l'eut su, on auroit bien pu ne pas croire si déterminément ce que l'on croit.

L'examen des viperes a été suivi par M. Geoffroy dans un grand détail, parce qu'on les emploie beaucoup dans la médecine, soit en bouillons, soit en poudres, soit en *trochisques*, c'est-à-dire, en pastilles rondes.

Les os des animaux ont subi aussi les épreuves. L'os de la jambe d'un bœuf, préféré aux autres, parce qu'il a moins de moëlle, & dont on avoit coupé les deux têtes, ayant été rapé finement jusqu'à la derniere lame, que l'on épargnoit pour ne pas entamer la moëlle, M. Geoffroy a fait bouillir cette rapure à plusieurs eaux, il a filtré les bouillons, qui d'un côté ont laissé sur le filtre une espece de pâte blanche, & de l'autre ayant été évaporés après la filtration, se sont réduits en extrait. Par la comparaison de ce qu'on tiroit de ces deux matieres avec les analises précédemment faites de la chair de bœuf, M. Geoffroy a trouvé ce paradoxe physique, que le sel volatil se dégageoit plutôt & en plus grande quantité des os de bœuf que de la chair. Il a cru que l'eau où l'on cuit ces différentes matieres devoit avoir moins d'action sur les chairs, qui se dérobent à elle par leur souplesse, que sur les os qui ne cédent pas tant.

La corne de cerf & l'ivoire peuvent être mis au rang des os, sur-tout l'ivoire, qui croît comme les os par lames ou couches circulaires, dont les plus grandes & les dernieres formées enferment les plus petites & les premieres. Par la cuisson, ces couches se déboîtent plus facilement les unes de dedans les autres, en conservant leur figure. Pour le bois de cerf, qui constamment n'a été dans son origine qu'une substance charnue, mais ensuite extrêmement épaissie & endurcie par le temps, il ressemble plus

d'ailleurs aux chairs qu'aux os par la nature & la quantité des principes qu'il fournit aux analises chimiques.

Mais ces trois corps, les os de bœuf, le bois de cerf & l'ivoire, prouvent également que les matieres solides donnent leur sel volatil plus aisément que les matieres tendres. Par-là même se justifie la pratique commune aujourd'hui, de ne point séparer des viperes qu'on met bouillir, leur arrêtes ni leurs vertebres. Ce sont des os, qui loin d'être nuisibles, parce que l'animal est venimeux, fournissent beaucoup de principes actifs, très-salutaires.

A ces recherches M. Geoffroy en a joint sur le petit lait, remede très-usité, & sur le pain, le plus général des aliments. Il a trouvé dans le petit lait des indices de sel marin, & ensuite des preuves de son existence par la figure cubique des crystaux. Il est remarquable, non qu'il y ait de ce sel dans une matiere animale, mais qu'il y en ait jusques dans les premieres liqueurs des animaux. Dans une livre de pain de gonesse cuit de la veille, il y a 3 onces 7 gros 48 grains d'humidité, 5 onces 1 gros d'extrait, 6 onces 3 gros de matiere grossiere. Apparemment ce sont les 5 onces 1 gros qui font la nutrition.

SUR LA COMBINAISON DU TARTRE AVEC LA CHAUX ET LES PIERRES CALCAIRES.

Par MM. DUHAMEL & GROSSE.

I.

Ce qu'a produit le cristal de Tartre avec les Chaux.

Mémoires.

NOUS avons mis une certaine quantité de crême de tartre, ou plutôt du tartre simplement purifié par quelques filtrations dans une bassine, & nous avons jetté dessus de l'eau de chaux bien concentrée, mais exactement filtrée, claire & transparente comme de l'eau; il ne nous a paru aucune effervescence sensible, & même la liqueur a été en partie évaporée, sans que nous nous soyons apperçus de rien de remarquable, si ce n'est que la crême de tartre paroissoit se dissoudre en plus grande quantité que dans l'eau simple. Nous avons versé de nouvelle eau de chaux sur cette même crême de tartre, & après l'avoir évaporée, nous avons réitéré la projection d'eau de chaux, pour une troisieme fois, & ensuite l'évaporation, sans que nous ayons remarqué d'effervescence sensible. Enfin, nous y avons remis de nouvelle eau de chaux, pour une quatrieme fois, & en l'évaporant, il s'est excité une effervescence si considérable qu'on a été obligé de retirer plusieurs fois la bassine de dessus le feu; la liqueur est devenue blanchâtre, sur-tout à la surface où elle étoit comme du lait, elle s'est troublée considérablement, & une livre & demie de crême de tartre s'est fondue entiérement dans une petite quantité d'eau, qui étoit,

à la vérité, le reste de la lessive de deux livres de chaux. Il falloit apparemment que l'eau de chaux eût pris par l'évaporation, un certain degré de concentration, pour qu'elle pût produire quelque effet avec la crême de tartre.

Mais voilà déjà une preuve bien marquée de l'effet de la chaux, puisqu'environ trois livres d'eau de chaux, tiennent en dissolution, une livre & demie de crême de tartre, pendant que la même quantité d'eau commune pourroit à peine dissoudre dans le plus fort bouillon, deux onces & demie de ce sel.

Tout notre tartre étant parfaitement dissous, nous avons filtré la liqueur, qui, bien loin d'avoir conservé quelque chose de l'acide du tartre, avoit pris un goût alkalin; il s'est beaucoup déposé de terre sur le filtre, mais cette terre étoit insipide, grasse au toucher, & presque indissoluble par les acides, ce qui nous l'a fait regarder comme une partie de la terre du tartre, parce que nous savons que la chaux se dissout très-aisément par tous les acides; & d'ailleurs comment l'eau de chaux, qui étoit bien filtrée & très-claire, auroit-elle pu déposer tant de terre, sur-tout étant obligée d'en fournir à la crême de tartre, comme nous le verrons dans la suite?

Nous avons évaporé lentement une partie de l'humidité, jusqu'à ce que la liqueur nous ait paru assez salée pour donner des cristaux; car il n'y a point ici à compter sur la pellicule, on l'évaporeroit bien entiérement, sans qu'il s'en formât aucun; l'ayant ensuite laissé quelque temps dans un lieu frais, il s'est formé de beaux cristaux clairs, transparents. & qui ont donné quelque marque d'alkalicité, tant avec la teinture de violette, qu'avec la solution du sublimé corrosif. Ils étoient assez gros pour qu'on en pût distinguer la figure; nous les avons cependant dissous jusqu'à trois fois, pour les avoir en plus gros cristaux, & il nous a paru que leur figure la plus ordinaire étoit celle des prismes quarrés, terminés par deux surfaces plattes; presque toujours un, & quelquefois deux des angles sont abattus, & pour lors les surfaces des deux bouts sont échancrées aux endroits qui répondent à ces angles abattus.

Ces cristaux brûlent sur la pêle, comme les autres tartres solubles, & se réduisent en charbon, ils se fondent aisément dans l'eau froide, & quoiqu'ils contiennent la crême de tartre, sans s'être décomposés (comme nous le ferons voir), mais seulement étendus par une terre insipide, ils n'en conservent cependant aucune acidité, & prennent un goût salé un peu amer, mais moins que le sel de la Rochelle, auquel ils ressemblent fort.

Après ces cristallisations réitérées, notre sel n'a plus donné de marque ni d'acidité ni d'alkalicité; ainsi si les premiers cristaux nous ont d'abord paru alkalins, ce n'a été qu'à l'occasion d'un peu de la terre de la chaux qui étoit surabondante, & n'étoit pas bien unie à l'acide du tartre, ou plutôt parce que les cristaux étoient encore mouillés de l'eau-mere qui surnageoit, laquelle est certainement alkaline, puisqu'elle contient beaucoup de la terre de la chaux, qui est plutôt soutenue par la graisse du

CHYMIE. Année 1732.

tartre que par aucune union qu'elle ait avec les acides, comme nous l'examinerons dans la suite.

L'on obtient de pareils cristaux avec le lait de chaux comme avec son eau, il paroît même que le tartre s'y dissout plus promptement; mais pour cela il faut faire bouillir le mélange, comme nous avons dit en parlant de l'eau de chaux, sans quoi la crême de tartre, qui n'est point soluble dans l'eau froide, n'agiroit que très-lentement sur la chaux, & resteroit presque dans son entier précipitée avec la terre de la chaux; & ayant fait une fois ce mélange, le lait de chaux n'étant que tiede, la plus grande partie de la crême de tartre resta au fond du vaisseau confondue avec beaucoup de la terre de la chaux, & il ne passa par le filtre qu'une liqueur alkaline, qui par l'évaporation ne donnoit point de cristaux, mais qui avoit formé aux parois de la capsule de verre une croute tartareuse indissoluble dans l'eau & dans le vinaigre distillé.

Il s'étoit aussi précipité un sédiment terreux, mais qui fermentoit violemment avec le vinaigre distillé, & l'en ayant entiérement saoulé, j'en ai retiré des cristaux pareils à ceux que nous venons de décrire.

Ainsi cette terre, qui commençoit à être dissoute par un acide, & qui avoit pris un peu du phlogistique du tartre, étoit ainsi devenue à-peu-près semblable aux sels alkalis.

Avec le lait de chaux, on ne peut s'assurer précisément de la quantité de tartre qui a été dissous, puisque la terre qui se précipite tant de la part de la chaux que de celle du tartre, ne le permet pas. Nous avons fait les mêmes expériences avec le tartre cru que nous avions faites avec le tartre purifié, mais la liqueur est si grasse & si noire, qu'on a bien de la peine à en retirer des cristaux un peu parfaits; nous sommes cependant parvenus à en avoir d'assez beaux.

Tout le monde connoît une espece de peau qui s'éleve sur l'eau de chaux, & qui y forme une crême d'une nature singuliere. Nous en avons ramassé une petite quantité que nous avons traitée avec la crême de tartre, & qui nous a fourni des cristaux semblables à ceux dont nous venons de parler. Il est seulement bon de remarquer que cette crême de chaux, aussi-bien que celle de tartre, ne se dissout que difficilement dans l'eau, & cependant ces deux matieres se communiquent mutuellement cette propriété, & étant mêlées ensemble, elles font un tartre très-soluble.

Nous avons pareillement examiné la chaux d'écailles d'huîtres, & pour cela nous avons empli un creuset avec les écailles, & nous les avons calcinées à un grand feu de charbon pendant plus de six heures, & ne les ayant pas trouvées encore assez calcinées, nous les avons encore calcinées pendant un pareil temps, & nous avons mêlé cinq onces de cette chaux dans de l'eau bouillante, & par son moyen nous sommes parvenus à dissoudre 15 onces de tartre, ce qui est encore plus que la chaux n'avoit pu faire; cependant la chaux d'écailles d'huîtres paroît alliée d'une assez bonne quantité de sel marin, qui ne peut rien faire avec la crême de tartre, comme nous l'avons essayé en traitant le sel marin tout pur avec le tartre, ce qui d'ailleurs est très-naturel; car comment la terre du

sel marin, abandonneroit-elle son acide, qui est très-puissant pour se joindre à celui du vin, qui lui est fort inférieur? Ce qui fait voir que l'alkali de la chaux d'huitres est très-puissant, puisqu'étant en si petite quantité, il absorbe tant d'acide. Cette chaux étant ainsi saoulée de crême de tartre, nous avons filtré & évaporé la liqueur, qui nous a donné des cristaux de tartre soluble.

La stalactite calcinée, & les craies réduites en chaux ont produit le même effet.

I I.

Ce que produit le cristal de Tartre traité avec les Craies & d'autres matieres terreuses à-peu-près semblables.

Nous avons mis dans une bassine, avec une certaine quantité d'eau, une demi-livre de craie de Champagne pulvérisée, & après l'avoir fait bouillir assez pour que la craie se mêlât parfaitement avec l'eau, nous y avons jetté, à différentes reprises, une livre de notre tartre préparé comme les précédentes expériences; il s'est formé par ces projections une effervescence considérable, dans laquelle le tartre s'est fondu entiérement, & toute la craie a disparu, de sorte que la liqueur ayant été filtrée, il n'est resté sur le filtre qu'une très-petite quantité de terre, comme environ une once, peut-être encore venoit-elle en bonne partie du tartre.

Ainsi dans la premiere expérience, où nous avons employé l'eau de chaux, il est resté sur le filtre beaucoup plus de terre que dans celle-ci, où nous avons cependant employé la craie toute entiere.

Ce fait paroît assez extraordinaire, cependant il ne sera pas difficile d'en imaginer une raison assez probable, si l'on fait attention que dans les grandes effervescences, il s'évapore une quantité d'esprits acides; & plus il s'échappera de ces esprits, plus il se précipitera de terre du tartre : or l'effervescenee étant plus considérable avec l'eau de chaux, & y ayant moins de terre alkaline, pour brider en quelque maniere & retenir les acides, que dans l'expérience de la craie, il peut s'échapper une plus grande quantité d'esprits acides, qui étant en pure perte, laisseront précipiter beaucoup plus de terre que dans le cas où les acides se trouveront tout de suite engagés dans beaucoup de terre alkaline, ce qui a fait aussi que notre tartre dissous par la craie, a déposé dans le temps de la cristallisation, une terre grise que nous n'avons presque point apperçue dans l'expérience faite avec la chaux.

Peut-être cependant un acide que nous soupçonnons dans la chaux, pourroit-il aussi avoir part à la précipitation de cette terre; mais comme le raisonnement, quand il n'est pas soutenu par l'expérience, ne produit souvent que des préjugés sans fondement, incapables de rien établir de réel & de solide, ce n'est pas ici le lieu de faire usage de cet acide, il faut auparavant l'avoir démontré d'une maniere incontestable; c'est pourquoi je reviens à mon expérience.

Nous avons évaporé à une lente chaleur, la liqueur filtrée, & nous

l'avons mise cristalliser, comme dans l'expérience de la chaux. Nous avons aussi dissous & cristallisé plusieurs fois notre sel, & tant par la figure de nos cristaux, que par leur goût, & les autres essais que nous en avons faits, ils nous ont paru tout-à-fait semblables à ceux que nous avions obtenus par le moyen de la chaux.

Les mêmes expériences ont été faites avec cette craie qu'on trouve auprès de Meudon, & qu'on raffine pour en faire ce blanc que les Peintres en impression appellent le *blanc de Meudon*, & cette craie a produit le même effet que la craie de Champagne, à cela près qu'elle a déposé plus de terre & de sable sur le filtre, ce qui vient, sans doute, de ce qu'elle n'est pas si pure craie que celle de Champagne. Nous avons aussi essayé une craie fort grossiere qu'on fouille aux environs d'Orléans, & que les Tonneliers emploient pour en frotter les douves & les cercles des poinçons, & elle a produit le même effet que celle de Meudon. Mais une remarque générale qu'on peut faire, c'est que l'eau-mere qui surnage les cristaux de tartre soluble par la craie, est plus grasse & plus rousse que celle qui recouvre le tartre soluble par la chaux; peut-être cela vient-il de ce que la craie est un peu alliée de terre grasse, qui, comme nous le dirons dans la suite, se charge de la matiere grasse du tartre sans dissoudre la partie saline.

Il est encore bon de remarquer ici que dans le mélange du cristal de tartre, tant avec les craies qu'avec les chaux, il s'est élevé des vapeurs urineuses très-sensibles. On pourroit donc, quoique le préjugé commun s'y oppose, employer les craies pour la distillation de l'esprit volatil du sel ammoniac; aussi dans l'experience que M. Grosse en a faite, lui a-t-elle également servi comme la chaux.

Encore une petite circonstance qu'il ne faut pas omettre, c'est que quand on fait bouillir de la craie dans de l'eau, il s'excite des vapeurs pareilles à celles qu'on remarque quand on éteint de la chaux.

III.

Examen des sels solubles de Tartre à base calcaire.

Nous venons de prouver dans les articles précédens, que le tartre dissolvoit la chaux, la craie, &c. Mais nous avons avancé, outre cela, qu'il s'approprioit ces terres, après les avoir dissoutes, & que c'étoit cette association qui métamorphosoit ce sel, tant dans sa cristallisation, que dans sa saveur, & ses autres qualités; cela a besoin d'être prouvé, & pour cela il n'y a qu'à décomposer notre sel, & nous verrons que par un acide plus puissant, on peut ravir à notre sel, sa terre alkaline, & ainsi régénérer la crême de tartre dans son entier, pendant que d'un autre côté, avec un alkali plus puissant, on peut précipiter cette terre, & la retirer à-peu-près telle qu'elle étoit avant que d'avoir été employée; & comme les expériences que nous avons faites sur cela, sont assez singulieres, il est bon de les rapporter.

Lorsqu'on

Lorsqu'on verse sur la dissolution du tartre soluble par la chaux, un peu d'esprit de nitre, il se fait sur le champ, un coagulum blanc très-considérable.

Si l'on édulcore ce coagulum avec de l'eau froide, il paroîtra presque insipide, mais si on le met dans un matras, qu'on verse de l'eau dessus, & qu'on la fasse bouillir quelque temps, ce coagulum se dissoudra entiérement, & cependant l'eau deviendra d'une transparence merveilleuse. Alors en la versant dans une capsule de verre, le cristal de tartre se précipitera, à mesure que l'eau se refroidira.

Or, qu'est-il arrivé dans cette opération ? l'acide du nitre est plus puissant que celui du tartre, il doit donc se substituer à cet acide, & s'unir à sa base.

Mais il prendra par préférence, celle qui n'est pas si intimement unie à cet acide, c'est-à-dire, la terre que la tartre a empruntée de la chaux, & le cristal de tartre étant dépouillé de sa nouvelle terre, tombera au fond du vaisseau pêle-mêle avec un sel imparfait, ou un esprit de nitre incorporé dans un alkali terreux, voilà le coagulum.

Quand on verse de l'eau dessus pour l'édulcorer, on emporte les acides nitreux qui ne sont pas bien unis à la craie, ce qui fait paroître le précipité presque insipide; mais si on le fait bouillir avec de l'eau, la crême de tartre se fondra dans l'eau bouillante, & les acides nitreux agissant avec plus d'activité sur la craie, ils la dissoudront, & cette terre se soutiendra dans l'eau, à l'aide de cet acide, comme cela arrive, quand on fait dissoudre de la craie ou de la chaux par l'esprit de nitre, ou quelques autres acides; ainsi le coagulum se fondra entiérement, sans troubler la limpidité de l'eau, & cela tant qu'elle sera chaude, car le cristal de tartre étant dépouillé de sa terre, se trouvera dans un état naturel indissoluble dans l'eau froide, & ainsi il se précipitera à mesure que l'eau se refroidira; la terre de la chaux, au contraire, se soutiendra, & pour l'appercevoir, il faudra donner à l'esprit de nitre, un alkali plus puissant, tel que l'huile de tartre, & ces terres alkalines se précipiteront.

Mais pour prendre notre expérience d'un autre côté, si au lieu d'édulcorer le précipité, on jette dessus plus d'esprit de nitre, & qu'on tienne le tout quelque temps en digestion sur un bain de sable, l'acide nitreux, après s'être emparé de la craie, agira ensuite sur le tartre même, & s'étant uni à sa base, formera un vrai nitre régénéré, comme quand on verse l'acide du nitre sur le sel de tartre; on obtiendra aussi des cristaux de nitre, si on traite la crême de tartre, comme nous avons traité notre tartre soluble. Si au lieu de l'esprit de nitre, on emploie l'esprit de sel, on précipite pareillement la crême de tartre, mais elle est un peu rousse, au lieu qu'avec l'esprit de nitre, elle est d'une beauté charmante.

L'huile de vitriol produit encore le même effet, mais on a bien de la peine à séparer le cristal de tartre, & le tout fait une espece de gomme, comme quand on dissout la crême de tartre dans l'huile de vitriol.

Mais ce qu'il y a de surprenant, c'est de voir le vinaigre concentré par la gélée, faire la même précipitation, car enfin c'est le même acide que

CHYMIE. Année 1732.

celui du tartre; ainsi il ne doit point avoir de pouvoir sur lui : cela est vrai, c'est pourquoi le vinaigre concentré ne touchera point à la terre propre du tartre, mais cet acide étant, pour ainsi dire, à nud, pourra dérober au tartre, une terre qui lui est étrangere, & dont il est surchargé (a).

Maintenant, on peut conclure de ce que nous venons de dire, qu'il y a des terres que l'acide du tartre dissout, & qui contractent avec le cristal de tartre une telle union, qu'elles changent non-seulement le caractere extérieur de ce sel, c'est-à-dire, sa cristallisation, & le rendent accessible à l'eau froide, mais elles lui changent encore entiérement son goût, sa saveur, & ses autres qualités : en un mot, ces terres produisent sur ce sel, tous les effets des sels alkalis; donc on peut employer ces sortes de terres pour rendre le tartre soluble; donc la dissolubilité par les acides est une condition essentielle aux terres, pour entrer dans la composition des sels; donc (ne pourroit-on pas aussi le dire) les sels fixes n'agissent ici que par leur terre, c'est ce qui est démontré par les expériences du premier & du second article.

Il y a d'autres terres, au contraire, qui sont, pour ainsi dire, inaccessibles à l'acide de ce sel, qui se chargent bien, à la vérité, d'une huile très-grossiere & surabondante du tartre, mais sans altérer en aucune maniere, la partie saline, & si l'on remarque que ces terres forment quelque union avec les cristaux du tartre, comme cela n'arrive que trop à celui qu'on prépare auprès de Montpellier, cette union n'est pas intime, elle n'est que superficielle, ce qui fait qu'elle ne change aucun des caracteres de ce sel; ces terres sont donc celles qu'il faut employer pour purifier & blanchir le tartre.

Année 1733. Mémoires.

L'on a vu ci-dessus que le tartre peut être rendu soluble, non-seulement par les sels alkalis, comme le sel de tartre, ou le sel de soude, ou le borax, mais encore par les terres alkalines, soit qu'on les prenne dans le regne minéral, comme les chaux, les craies, &c. ou dans le regne animal, comme les écailles d'huître calcinées ou non calcinées, les cornes de cerf calcinées, &c. ou enfin dans le regne végétal, comme les cendres lessivées.

Nous avons outre cela rapporté plusieurs expériences qui prouvent qu'on peut retirer la crême de tartre de tous ces tartres solubles, en la précipitant par les acides, ou du vitriol, ou du nitre, ou du sel marin. Ces acides étant plus puissants que celui qui est contenu dans la crême de tartre, ils commencent par s'emparer du sel alkali, ou de la terre alkaline qui le rendoient soluble, ce qui régenere la crême de tartre; & si l'on n'a pas soin de la retirer d'avec ces acides, ils agissent peu à peu sur la propre base de la crême de tartre, en chassent l'acide végétal, & la décomposent entiérement. Tout cela s'accorde à merveille avec la supériorité que l'on reconnoît être entre les différents acides.

(a) Le tartre est un sel cristallisé avec excès d'acide dont la base est l'alkali végétal, & dont l'acide paroît absolument semblable à celui du vinaigre, comme l'ont prouvé MM. Margraff & Rouelle le cadet.

CHYMIE. Année 1733.

Mais ce qui nous a paru de fort singulier, c'est que le vinaigre distillé fasse aussi cette précipitation; car enfin les acides de même genre n'ont aucun pouvoir les uns sur les autres; or, l'acide du vinaigre est le même que celui du tartre, c'est aujourd'hui celui du vin; cependant le vinaigre distillé ordinaire précipite la crême de tartre de tous les tartres solubles, excepté de celui qui est fait à la maniere de M. le Fevre par le borax. Voici le détail de nos expériences.

Nous avons mis de la matiere gommeuse de M. le Fevre, du sel de Seignetre, du sel végétal, & de notre tartre soluble par les écailles d'huîtres, par la craie, par les cendres, dans autant de verres différents, & nous avons versé dessus de l'eau bouillante pour dissoudre tous ces sels. La dissolution finie, nous avons jetté peu à peu, & à différentes reprises, sur chaque verre du vinaigre distillé, ce qui a excité une fermentation plus ou moins sensible, & a ensuite occasionné une précipitation plus ou moins prompte dans chaque verre, excepté dans celui où étoit la matiere gommeuse de M. le Fevre. Le précipité paroissoit au fond du verre comme une poudre blanche recouverte d'une couche d'assez gros cristaux de crême de tartre, ce qui nous fit penser d'abord (quoique la chose nous parut presqu'impossible) que le précipité contenoit & les terres alkalines, & la crême de tartre; mais ayant versé dessus d'abord de l'huile de tartre par défaillance, & ensuite simplement de l'eau chaude, le tout s'est dissous, avec cette différence, que l'huile de tartre a agi avec effervescence, & l'eau sans effervescence, ce qui nous a fait connoître que presque tout le précipité étoit de la crême de tartre; & en effet, à mesure que l'eau s'est refroidie, la crême de tartre s'est cristallisée, ou au fond du verre, ou à la superficie de la liqueur. Nous remarquâmes cependant que la liqueur étoit restée fort acide après s'être refroidie, ce qui nous engagea à l'évaporer lentement, pour voir ce qu'elle contenoit, & nous en retirâmes quelques cristaux assez confus, extrêmement acides, & qui se fondoient dans l'eau froide; ce qui nous les fait regarder comme un tartre soluble surchargé d'acide par le vinaigre. Nous voilà donc bien sûrs que le précipité est presque tout cristal de tartre; mais comment le vinaigre a-t-il pu l'emporter sur l'acide du tartre, puisqu'ils sont tous deux l'acide du vin?

Pour rendre raison de ce fait, il faut faire attention que le tartre soluble est un sel essentiel acide, qui s'est surchargé d'une terre, ou d'un sel alkali, & est ainsi devenu un sel tout différent de ce qu'il étoit auparavant; de sorte qu'il faut distinguer deux bases dans le tartre soluble, l'une qui a toujours été unie à la crême de tartre dès sa premiere formation dans le vin, qui lui est naturelle, & à laquelle l'acide du tartre est intimement uni & le vinaigre distillé n'a aucune action sur cette base.

Mais la dose de cette terre est peu considérable dans la crême de tartre;

(a) Le tartre étoit donc déjà reconnu pour un acide de même nature que celui du vinaigre, & déjà combinée avec une base alcaline. Mais comme on n'avoit pu encore séparer cette base on la croyoit terreuse. Plus on étudie l'histoire des sciences, plus on trouve que la plupart des découvertes sont également l'ouvrage du temps & du génie.

par proportion à celle de l'acide, qui est peut-être retenu en si grande quantité dans ce sel par la matiere grasse qui y abonde.

Quoi qu'il en soit, il est bien sûr que dans ce sel l'acide n'est pas totalement engagé dans une base alkaline, puisqu'il se fait sentir au goût, qu'il fermente avec les alkalis, qu'il fait la dissolution de plusieurs terres, & qu'il s'unit avec ces matieres au point de former un sel nouveau : voilà donc ce qui fait la seconde base des tartres solubles; mais à laquelle l'acide du tartre n'est pas aussi intimement uni qu'à la sienne propre; c'est, pour ainsi dire, une base d'adoption qu'il abandonne aux moindres acides, comme le vinaigre distillé, mais se réservant toujours sa base naturelle, dont il ne se dessaisit, pour ainsi parler, qu'à la derniere extrémité, quand il y est contraint par un acide plus puissant; ainsi le cristal de tartre après avoir abandonné la terre étrangere qui le rendoit soluble, reprend sa premiere forme, & devient tel qu'il étoit avant que d'avoir été associé avec les matieres alkalines. Et il arrive ici à-peu-près la même chose, que quand on précipite le soufre d'un *hepar sulphuris* avec l'esprit de soufre.

Il est bon de remarquer que nous avons employé pour ces expériences trois différents vinaigres distillés, dont nous étions bien sûrs; car comme les vinaigriers sont accusés d'employer quelquefois de l'huile de vitriol pour augmenter la force de leur vinaigre, la précipitation de la crême de tartre n'auroit plus alors rien de singulier.

Mais tous les tartres solubles n'abandonnent pas leur nouvelle base avec une égale facilité; & voici dans quel ordre il nous a paru que cela se faisoit, en commençant par ceux où la précipitation se fait le plus abondamment, & le plus promptement.

1°. Le tartre soluble fait par les cendres.

2°. Celui qui l'est par la craie.

3°. Par les écailles d'huîtres non calcinées.

4°. Par la chaux.

5°. Par les écailles d'huîtres calcinées.

6°. Par le sel de tartre.

7°. Par le sel de soude.

8°. Enfin, le tartre rendu soluble par le borax ne se précipite point par le vinaigre distillé.

Maintenant si l'on demande d'où vient cette différence entre les tartres solubles, il nous paroît, sans vouloir trop approfondir cette question, qu'on peut l'attribuer à l'union plus ou moins intime de ces différentes bases alkalines, avec l'acide de la crême de tartre, ou ce qui nous paroît à-peu-près la même chose, aux différents degrés d'alkalicité des différentes matieres qu'on emploie pour faire ces tartres solubles.

Nous ne croyons pas devoir omettre une autre différence que nous avons encore remarquée entre tous ces tartres solubles, elle regarde leurs différents degrés de solubilité, ou le plus ou moins de facilité qu'ils ont à se fondre. Ceux qui sont faits avec les cendres lessivées, les craies & la chaux, se fondent à la moindre humidité. Ceux où l'on a employé les

écailles d'huître calcinées ou le sel de tartre, s'humectent aussi à l'air, & il n'y a que le sel de Seignette, & la matiere gommeuse de M. le Fevre qui supportent les humidités sans se résoudre en liqueur. L'on pourroit dire, pour rendre raison de cette observation, que le borax & le sel de soude qui servent de base à ces deux derniers tartres solubles tombent plutôt en poussiere, que de se résoudre en liqueur, au lieu que les écailles d'huîtres s'humectent à l'air, & que le sel de tartre se résout totalement en liqueur.

Mais la craie, les cendres & la chaux ne s'humectent point à l'air, cependant les tartres qui sont solubles par ces matieres, sont ceux qui s'humectent le plus aisément. Cette remarque nous a fait prêter attention à ce qui pouvoit rendre les sels si sensibles à l'humidité de l'air, & il nous a paru que cela dépendoit ordinairement de la trop grande dose de quelqu'une des matieres qui les composent; or ces matieres sont dans la plupart des sels, l'acide, la base alkaline & la matiere grasse. Il reste donc à rapporter quelques expériences qui prouvent que l'abondance de quelqu'une de ces matieres rend les sels très-sensibles à l'humidité de l'air, c'est ce qui se fera par les exemples suivants.

1°. Si l'acide est surabondant dans le sel de Glauber, ou dans le tartre vitriolé, comme on le demandoit autrefois acidulé, ces sels sont toujours humides.

2°. Si l'on surcharge un sel de terre alkaline, il devient très-sensible à l'humidité de l'air, comme on le voit dans nos tartres solubles par la craie, les cendres, &c.

3°. Enfin, les sels extrêmement gras, comme la terre foliée de tartre, se résolvent très-aisément en liqueur; lorsque le sel marin est gris, tel qu'on le vend à la Gabelle, il s'humecte aisément, ce qui n'arrive pas, quand on l'a filtré & cristallisé avec soin; le sel de Seignette même qui résiste aux plus grandes humidités, quand il est bien fait, si l'on en précipite trop la cristallisation par l'évaporation, il se fond très-aisément à l'air.

Quoique dans toutes les expériences que nous venons de rapporter il paroisse qu'il y a dans chacun de ces sels une matiere qui domine sur les autres, nous ne prétendons cependant pas décider absolument que c'est elle qui rend ces sels si sensibles à l'humidité. Mais il nous a paru que c'étoit une circonstance qu'il étoit bon de remarquer en passant, sans prétendre trop approfondir une question, qui seroit d'une longue discussion, & qui est assez différente de celle que nous nous étions proposés d'examiner dans ce mémoire.

CHYMIE.

Année 1732.

NOUVELLES EXPÉRIENCES SUR LE BORAX,

Avec un moyen facile de faire le Sel sédatif, & d'avoir un sel de Glauber par la même opération.

Par M. GEOFFROY.

Mémoires. LE borax est un sel, dont la composition ou naturelle ou artificielle est peu connue; l'histoire naturelle, tant ancienne que moderne, nous fournit sur ce sel étranger peu d'éclaircissements; & de ce qu'elle en rapporte, nous ne pouvons conclure que ce soit la véritable chrysocolle des anciens, quoique les Espagnols qui travaillent les mines du Chyli, les Vénitiens & d'autres modernes, lui donnent encore ce nom qu'ils ont pris dans l'ancienne histoire naturelle.

Pline, en parlant de la chrysocolle de son temps, la divise en deux especes; la naturelle qui se tiroit des mines de cuivre. L'artificielle qu'on faisoit, en agitant & en triturant de l'urine de jeunes enfants, dans des mortiers de bronze.

Paul Herman, dans sa matiere médicale, (de l'édition de Strasbourg, 1726, p. 651) dit qu'on fait le borax aux indes orientales, d'une terre nitreuse; qu'après l'avoir calcinée & mise en poudre, on la fait bouillir, & qu'on en fait une forte lessive; qu'on l'expose ensuite à l'air pour la faire cristalliser; que ce sel ne se perfectionne pas davantage dans le pays, & que c'est dans les lieux où on le transporte, qu'on le purifie.

A ces deux descriptions & principalement à celle de Pline, on ne reconnoit pas le borax d'à présent; car par les essais que j'ai faits sur la solution de ce sel dans l'eau sans addition, je n'y ai pu trouver aucun atome de cuivre; quoiqu'il dût y en avoir considérablement, si c'étoit la chrysocolle de Pline.

Je ne trouve pas non plus qu'il puisse être fait d'une terre nitreuse, prise dans le sens & selon les propriétés de notre nitre d'à présent, parce qu'il cristalliseroit autrement, & fuseroit sur le charbon; que si M. Herman entend par le nitre des Indes, le nitre d'Agra, & de quelques autres endroits des Indes orientales, qui est un *natrum*, & par conséquent, un fort alkali, le borax seroit un sel alkali beaucoup plus sensible, & auroit un goût beaucoup plus âcre, à moins qu'en fabriquant ce sel, on n'ajoute au *natrum* quelque matiere qui adoucisse cette âcreté, & en fasse un sel salé imparfait où l'alkali domine encore.

Feu mon frere a dit, dans les leçons qu'il dictoit au College Royal, sur la matiere médicale, & d'après des Mémoires qu'il avoit eûs d'un voyageur allemand, nommé M. *Naeglin*, bon naturaliste, qui avoit fait beaucoup de recherches sur ce sel, tant aux Indes, qu'à Venise où on le purifioit autrefois, » que le borax se tiroit de divers endroits des Indes » orientales, mais en plus grande quantité des Etats du Mogol, & de la

» Perse; qu'en différentes contrées de ces deux Etats, il couloit lentement de plusieurs mines, & principalement de celles de cuivre, une eau saline, trouble & verdâtre qu'on recueilloit avec soin; qu'après l'avoir évaporée jusqu'à une certaine consistence, on la versoit dans des fosses creusées en terre, & enduites d'une pâte, composée du limon déposé des mêmes sources minérales, & de la graisse des animaux; qu'on recouvroit ces fosses d'une épaisseur convenable, de la même pâte; qu'au bout de quelques mois, on les ouvroit, qu'on trouvoit l'eau évaporée en partie, & le sel de borax cristallisé, qu'on en retiroit ces cristaux encore mêlés ou recouverts de ce limon gras, & qu'on nous l'apportoit des Indes en cet état.»

Nos commerçans tirent aussi du borax, de la Chine, où il coûte peu; ce qui feroit soupçonner que ce seroit un sel naturel dans le pays, ou du moins d'une fabrique très-aisée.

On raffine à présent ces différents borax en Hollande, mais ce n'est pas un secret propre aux Hollandois, puisqu'il y a un particulier, dans le Faubourg S. Antoine, qui en a raffiné & qui en a livré aux marchands, d'aussi beau & d'aussi pur que celui de Hollande. En cet état de purification parfaite, il est transparent comme le cristal de roche.

Brut, tel qu'on l'apporte des Indes, ses cristaux sont ordinairement gros comme des avelines, d'une couleur verdâtre, sale & obscure, comme la pierre de Lâre de la Chine, ou comme le jade verd-pâle. Ils sont tous chargés d'impuretés, de terrestréités, & enduits d'une matiere grasse, qui est peut-être celle de la pâte dont je viens de parler, ou quelqu'autre graisse dont on les a recouverts, pour les empêcher de se calciner, & de se réduire en farine, pendant leur transport dans ces pays chauds. Car on sait que le borax se calcine aisément à l'air, aussi-tôt qu'après l'avoir lavé dans l'eau froide, on l'a dégagé de son enveloppe onctueuse, laquelle blanchit l'eau, & s'y dissout comme le savon.

Les cristaux de ce sel ont la figure d'un prisme oblique à six faces, dont la base a six côtés, tels que les côtés opposés sont paralleles & égaux. Le grand diametre ou la longueur de cette base est à-peu-près double, & quelquefois plus que double de sa largeur. Une singularité de ces cristaux, est que si l'on considere les deux plans opposés qui peuvent réciproquement servir de base, on apperçoit un petit côté de ce plan ou arrête de ce solide, émoussé dans toute sa longueur, & quelquefois aussi l'angle aigu qui l'avoisine, & les deux arrêtes ainsi émoussées, une dans chaque plan, sont tellement situées qu'elles sont diamétralement opposées. Quoique cela ne soit pas exactement vrai dans tous ces cristaux, on voit cependant qu'ils affectent assez généralement cette figure. Le plus grand diametre de la base des plus gros que j'aie pu trouver a environ 10 à 12 lignes, & le petit diametre ou celui qui marque l'épaisseur a 5 ou 6 lignes. La longueur n'est pas toujours proportionnée à la grandeur de la base; car, tel dont le grand diametre de la base n'a que 8 lignes, en a 13 à 14 de hauteur, & tel autre, dont le grand diametre de la base a 12 lignes, n'a que 10 lignes de hauteur.

CHYMIE. Année 1732.

Il y a des cristaux qui ne sont pas, à beaucoup près, si gros, il y en a même d'aussi petits que des grains de millet.

Comme il y a grande apparence que ce sel s'est formé dans une liqueur trouble ou bourbeuse, on y trouve, en le dissolvant, beaucoup de terre grossiere, ou de sable, & sa couleur verdâtre disparoît, si on le cristallise de nouveau.

Voilà à-peu-près tout ce que je puis dire de l'extérieur du Borax. Quant à son intérieur, qui a été l'objet des recherches de la plupart des Chymistes de l'Europe, je n'en pourrois rien dire que par conjectures. Becher semble avoir connu la composition de ce Sel, si ce n'est point au hasard qu'il a dit dans sa *Physica subterranea* (édit. de Leipſ. p. 542.) & dans son *Alphabetum minerale*, *p.* 115. „Que l'acide universel dissolvant une pierre ou terre fusible, forme le borax, comme il forme l'alun, lorsqu'il rencontre une terre propre à faire la chaux. « (a)

Le borax purifié se calcine à l'air, comme l'alun; il se dissout moins facilement que lui dans l'eau froide, mais beaucoup plus vîte dans l'eau chaude.

Lorsqu'on verse de l'eau bouillante sur des cristaux entiers de borax, mis dans un vaisseau capable de supporter la chaleur de l'eau, ces cristaux s'écartent en pétillant, selon la longueur de leurs prismes, & les parties qui s'en détachent se précipitant à mesure que les cristaux se divisent; elles se collent au fond du vaisseau assez fortement pour qu'on ait de la peine à les en détacher: d'où l'on peut conjecturer qu'il y a toujours une viscosité naturelle dans le borax.

La solution de ce sel n'agit pas sur les métaux parfaits. Tenue dans la bouche, elle y développe un goût urineux, comme le fait le sel de la soude; mais d'une maniere moins sensible que ce dernier. Lorsque cette solution est faite à grande eau, il s'en précipite une terre blanche extrêmement fine.

Le borax poussé au grand feu, se boursouffle, blanchit, se calcine comme l'alun; puis il prend la forme de verre. En cet état, il perd près de la moitié de son poids, c'est-à-dire, près de huit onces par livre. M. Lémery n'a trouvé cependant que sept onces de diminution; mais cette différence vient, sans doute, du plus ou du moins d'humidité que les différents borax retiennent dans leurs cristallisations.

Cette espece particuliere de verre de borax est dure, compacte, transparente comme du verre ordinaire. Ce n'est cependant qu'un sel privé de son flegme, qu'il reprend aisément à l'humidité de l'air, puisqu'il s'y ternit, qu'il y perd sa transparence, & qu'au bout de quelque temps il est à

(a) M. Baron a prouvé que le borax étoit formé par la combinaison de l'alcali marin avec le sel sédatif qui fait ici la fonction d'acide. La nature du sel sédatif est encore inconnue. On voit que M. Bouldue n'étoit pas loin de deviner la composition du borax, puisqu'il savoit que l'acide vitriolique en séparoit le sel sédatif, & formoit du sel de Glauber; & qu'il n'ignoroit pas que l'acide vitriolique formoit du sel de Glauber avec les cristaux de soude. Il paroit que ce qui l'a empêché de faire la découverte c'est qu'il ignoroit que le sel de Glauber n'étoit que l'acide vitriolique combiné avec les cristaux de soude. Il savoit seulement que ces deux substances concouroient à sa formation.

l'extérieur

l'extérieur comme un autre borax qui n'auroit pas été fondu à grand feu.

Les liqueurs acides attaquent ce verre, & agissent sur lui comme sur les verres de mauvaise fabrique dont j'ai parlé dans un de mes Mémoires. Feu M. Lémery ayant remarqué que ce verre de borax se dissolvoit totalement dans l'eau chaude, & qu'il se recristallisoit ensuite, j'ajoute à cette remarque qu'il ne petille pas dans l'eau bouillante, comme il le fait avant que d'être vitrifié, & qu'il y dépose une terre fine en plus grande quantité que ne le fait le borax non-vitrifié.

De tous les sels, nous ne connoissons jusqu'à présent que le borax qui sans addition prenne cette forme de verre au grand feu; d'où l'on peut conjecturer, d'après Beccher; qu'il auroit pour base cette terre fusible dont il parle, mais en même temps que les parties intégrantes de cette terre étant trop tenues, ne présenteroient pas à l'impression de l'air & à l'action des liqueurs acides des surfaces assez solides pour leur résister.

On remarque aussi que le borax, qui par quelques-uns est employé comme fondant dans la composition des cristaux factices, leur communique à la longue le défaut qu'a son verre de se ternir à l'air, & que c'est à tort qu'on l'y emploie : par la même raison c'est mal-à-propos que quelques Artistes le font entrer dans le verre d'antimoine : car quoiqu'il le rende plus transparent d'abord, il le ternit ensuite, & se calcine.

Le borax ne fermentant ni avec les acides, ni avec les alkalis, auroit pu être regardé comme un sel salé ou moyen. Mais ayant été examiné avec plus de soin, on a vu qu'il étoit un alkali, non-seulement, comme on l'a déjà dit, parce qu'il précipite la terre métallique des vitriols, la terre de l'alun & la terre de l'eau de chaux, mais aussi parce que sa solution verdit le suc des fleurs de violette; qu'il développe, comme le sel de tartre, l'urineux du sel ammoniac; qu'il précipite en couleur citronnée la dissolution du mercure par l'esprit de nitre, quoique sans fermentation sensible (a).

Si on étend cette derniere dissolution, ainsi précipitée, dans de l'eau commune, la liqueur s'éclaircit davantage, & le précipité prend une couleur grise ardoisée; ce qui prouve un alkali dans le borax, puisque dans cette expérience il agit encore comme le sel de tartre; de plus, comme lui, il fait avec la solution du sublimé corrosif un précipité rouge orangé.

Le borax précipite assez vîte le fer & le cuivre dissouts; mais très-lentement l'or & l'argent; il ne régalise point l'esprit de nitre, mais il n'empêche point sa régalisation par le sel ammoniac. L'or dissout dans une eau régale où l'on a mis le borax se soutient assez bien dans son dissolvant. Cependant il y pâlit, apparemment par la même raison que ce sel fait pâlir l'or dans la fonte. Le borax qui se trouve de trop dans cette liqueur se précipite en feuillets : l'or se précipite aussi, mais ce n'est qu'après plusieurs jours.

A l'égard de l'argent, il ne met aussi aucun obstacle à sa dissolution

(a) Cela vient de ce que l'acide qui tenoit les métaux en dissolution, s'unit à la base alcaline du borax, tandis que le sel sédatif ne peut dissoudre les précipités métalliques.

CHYMIE. Année 1732.

dans l'esprit de nitre, & je ne me suis point apperçu encore qu'il le précipitât, à moins qu'il ne le fasse à la longue.

Quant aux matieres terreuses, il ne les précipite guere plus promptement que les métaux imparfaits qui ont été dissous par les acides. Il faut un poids égal de borax & d'alun pour précipiter la terre de ce dernier; c'est-à-dire, que la solution de quatre onces de l'un, & de quatre onces de l'autre, ayant été filtrée, il s'est précipité une terre mucilagineuse, fine, blanche, qui séchée, pesoit 7 gros 50 grains, ce qui ne se seroit pas fait avec un moindre poids de borax. Après quelque temps d'évaporation à l'air, il s'est encore trouvé un peu de terre plus jaune au fond du vaisseau.

En cherchant la juste proportion de poids du borax avec celui des vitriols, pour faire exactement la précipitation de leur terre métallique, j'ai trouvé qu'il a fallu trois parties de borax sur deux de vitriol bleu, c'est-à-dire, une once & demie de l'un, & une once de l'autre, pour faire la précipitation de la terre cuivreuse. Ce précipité est devenu de couleur bleue verdâtre, & chaque gros de ce vitriol a fourni 33 grains de sa terre métallique, semblable à la cendre bleue des Peintres.

La même dose a été nécessaire pour faire la précipitation du vitriol blanc, lequel m'a donné une terre légere & blanchâtre qui, séchée comme la précédente, s'est trouvée de même poids que celle du vitriol bleu.

Comme la précipitation complette de la terre ferrugineuse du vitriol vert est plus difficile à faire, du moins avec précision, j'en ai pris une plus grande dose; & il m'a fallu trois livres de borax sur une livre de vitriol, pour précipiter cette terre au point que la solution des deux sels demeurât limpide. Cette terre précipitée, de couleur jaune orangée au dessous de sa pellicule, ayant été parfaitement séchée à l'air, s'est trouvée peser six onces un gros & quelques grains.

Par ces doses amenées petit à petit au point de précision que je cherchois, j'ai été sûr d'avoir précipité toutes les parties métalliques ou terreuses de ces sels, en sorte que leur solution n'avoit plus de saveur métallique, & que l'acide vitriolique uni au Borax n'avoit plus qu'un goût salé.

J'ai parlé ci-dessus de la précipitation de la terre de l'eau de chaux par le borax; j'avois pris deux livres cinq onces six gros de cette eau, & une once de borax dissoute dans neuf à dix onces d'eau : les deux liqueurs étant confondues ensemble, il s'en est précipité trente-six grains d'une premiere terre très-blanche.

La liqueur du mélange étant décantée de dessus cette premiere terre précipitée, & ayant été mise à évaporer, il s'est précipité encore une seconde terre légere, feuilletée & argentine, quoiqu'un peu jaunâtre, & dans cette terre, le borax s'est recristallisé en cristaux mieux formés qu'ils n'ont coutume de l'être, lorsqu'il se cristallise sans aucune addition, par des évaporations lentes. Il paroît par cette observation que pour la cristallisation plus parfaite de certains sels, il est nécessaire qu'il y ait dans leur solution, une terre qui leur soit surabondante.

Tous les mélanges du borax avec l'acide vitriolique, & avec les acides

du nitre & du sel marin, nous donnent le sel sédatif, en suivant le procedé indiqué énigmatiquement par Becher, trouvé par M. Homberg, & étendu à tous les acides minéraux par M. Lémery. Ce sel fait par la sublimation, selon ces procédés, est un assemblage de fleurs salines que j'aurai lieu dans la suite, de comparer aux fleurs de benjoin. Elles sont si fines & si légeres qu'elles nagent sur l'eau, & qu'elles ne s'y dissolvent que quand l'eau est chaude.

Le sel sédatif est un sel salé parfait, qui n'altere point la couleur du suc des violettes, qui n'agit point sensiblement sur la solution du sublimé corrosif, ni sur la dissolution du mercure par l'esprit de nitre, & ce n'est qu'au bout d'un long-temps qu'il s'y fait un précipité jaune citron, semblable à celui que fait le borax. Il y a pourtant quelque différence entr'eux; car le précipité que le sel sédatif a donné, n'a point changé de couleur dans les lotions avec beaucoup d'eau, comme a fait le précipité fourni par le borax. Ainsi il est parfaitement semblable, quant à cette expérience, à de pareils précipités faits par le sel de Glauber & le tartre vitriolé; car ces deux derniers sels précipitent l'un comme l'autre, le mercure dissout par l'esprit de nitre.

Le sel sédatif, dissout dans l'eau chaude, se recristallise, lorsqu'elle est froide, en nouveaux flocons de feuillets brillants qui ne different des fleurs de la sublimation, qu'en ce qu'ils sont plus épais & plus pesants; & c'est cette derniere observation qui m'a indiqué le moyen facile d'avoir le sel sédatif par cristallisation. Mais avant que d'en décrire le procédé plus au long, je continuerai le détail de toutes les autres observations qui ont rapport à la sublimation de ce sel.

Pour faire cette sublimation avec plus d'exactitude, il faut se servir d'une cornue de verre à col large, mettre dedans quatre onces de borax en poudre fine, verser dessus une demi-once d'eau commune seulement, parce que j'ai observé qu'il est inutile de dissoudre le borax dans l'eau, comme on fait ordinairement, & qu'il suffit que la masse saline soit humectée comme une pâte molle, on y ajoute ensuite une once deux gros d'huile de vitriol concentrée, & l'on place la cornue à un feu de reverbere modéré d'abord, & qu'on augmente ensuite par degrés jusqu'à faire rougir la cornue. De cette maniere, le borax étant étendu dans beaucoup moins d'eau, & resserré dans un plus petit espace que dans les cucurbites, suivant le procédé ordinaire; l'acide vitriolique l'attaque plus vîte, & le pénetre plus aisément.

Il passe d'abord dans le récipient environ une once d'humidité aqueuse, puis le sel volatil monte avec les dernieres humidités qui s'élevent encore de la masse saline; ce qui fait qu'une portion de ce sel se résout avec ce second flegme, & passe avec lui dans le récipient; mais la plupart de ses fleurs salines s'attachent à la premiere partie du col de la cornue qui sort de l'échancrure du fourneau; elles s'y accumulent en se poussant insensiblement les unes les autres, en sorte qu'elles bouchent légérement cette portion du col occupée. Alors celles qui montent, lorsque le col est bouché, n'ayant plus d'air extérieur qui les rafraîchisse en les condensant, &

CHYMIE.

Année 1732.

se trouvant placées d'ailleurs dans la partie postérieure du col de la cornue qui est la plus exposée au feu, elles s'y attachent & s'y vitrifient en quelque maniere, de sorte qu'elles y forment un cercle d'un sel fondu & mat : dans cet arrangement les fleurs du sel sédatif semblent partir de ce cercle, & l'avoir pour base. Elles y sont en lames extrêmement minces, brillantes, très-légeres, & s'en détachent aisément avec une plume.

Lorsqu'on les a retirées & mises à part, si l'on veut continuer l'opération avec le même mélange, il n'y a qu'à remettre sur la masse saline restante environ deux onces d'eau, ce qui suffit pour r'humecter ce sel resté dans la cornue, qu'il faut replacer dans le fourneau pour recommencer la précédente opération. Je n'y emploie que de l'eau commune, parce que je conserve à part la liqueur recueillie dans le récipient, qui contient beaucoup de sel sédatif passé avec elle, pour l'en retirer ensuite par évaporation & cristallisation.

Mais sans replacer la cornue au feu, on peut tirer de la masse saline calcinée qui est restée au fond, tout le sel sédatif qu'elle contient encore, en le faisant dissoudre dans une suffisante quantité d'eau qu'il faut filtrer pour séparer une terre brune qui se précipite à chaque fois que l'on dissout la masse lorsqu'elle a été calcinée : on l'évapore ensuite, & on la fait cristalliser, ainsi que je le dirai plus au long ci-après.

J'ai dit que le vitriol vert abandonnoit sa terre ferrugineuse plus difficilement que les autres vitriols n'abandonnoient leur terre métallique, & qu'il m'a fallu employer trois livres de borax sur une livre de couperose verte pour en précipiter totalement sa terre, & pour avoir les solutions limpides; j'ajoute à cette observation que sans cette précipitation préliminaire, on parvient difficilement à faire la sublimation du sel sédatif par le mélange de ces deux sels, parce qu'il n'y a que la partie acide du vitriol qui serve dans l'opération; & comme j'avois remarqué qu'il falloit un peu plus d'une once d'huile de vitriol concentrée sur quatre onces de borax pour la sublimation du sel sédatif, il me falloit un même rapport d'acide en employant le vitriol vert lui-même; or ce rapport d'acide ne se trouve exactement que dans l'opération elle-même : car ayant mis quatre onces de vitriol vert avec deux onces de borax, & ayant mêlé les solutions de ces deux sels dans une cucurbite, la premiere sublimation n'a fourni qu'une petite quantité de folle farine. J'ai refondu la masse, & l'ai mise à sublimer, ce que j'ai répété encore deux fois sans pouvoir faire monter le sel sédatif, quoiqu'à chaque solution de la masse dans l'eau il se précipitât beaucoup de terre ferrugineuse que j'ai séparée par le filtre, mais à la quatrieme solution & sublimation, cette terre métallique étant suffisamment précipitée, il s'est élevé assez considérablement de sel sédatif en lames brillantes & bien formées : donc il a fallu que cette terre fût séparée par précipitation de la partie acide du vitriol pour que cet acide pût agir sur le borax comme l'huile de vitriol y agit d'abord.

Je ferai observer aussi que la masse saline dont il est question présentement, fournit moins de sel sédatif à la sept ou huitieme sublimation, mais que l'ayant exposée à l'air humide pendant sept ou huit jours, & remise

ensuite au feu, elle m'a donné un sel sédatif en plus grande quantité que dans les précédentes sublimations.

Cette terre métallique précipitée est un safran de Mars très-fin qui retient encore du sel sédatif, & je crois qu'on pourroit le regarder comme le soufre narcotique du mars, suivant l'idée des auteurs qui en ont écrit; du moins il s'enflamme aisément, & il donne aussi à la flamme une couleur verte qu'on ne doit attribuer qu'au borax, comme je le dirai à la fin de ce mémoire.

De tous les vitriols il n'y en a point qui fournisse plus de sel sédatif dans l'opération de la sublimation, que le vitriol bleu : il est vrai que le sel sédatif ne monte pas à la premiere & à la seconde sublimation; mais comme deux solutions sur le feu suffisent pour dégager sa terre cuivreuse de l'acide vitriolique, l'union de cet acide avec le borax se fait plus vîte que dans l'opération avec le vitriol vert.

Après le vitriol bleu & le vitriol vert, c'est l'alun qui fournit le plus de sel sédatif, mais les fleurs de ce sel sont plus fines, plus serrées & plus pesantes.

Enfin le vitriol blanc en fournit moins que tous les précédents.

Je suis assuré de ces rapports, parce que j'ai travaillé tous les mélanges de ces sels vitrioliques avec le borax dans des cucurbites de même grandeur, & placées toutes à un même feu & dans le même temps. J'observerai en passant que le vitriol blanc & l'alun cassent les cucurbites à chaque sublimation : quoique le vitriol bleu les casse aussi quelquefois, il dédommage par la quantité de sel sédatif qu'il fournit, beaucoup plus beau que les autres.

Je reviens à la précipitation de la terre martiale du vitriol vert par le borax, considérée en elle-même, & sans avoir égard au rapport qu'elle peut avoir avec l'opération du sel sédatif. Ayant fait ma dissolution, comme je l'ai déjà dit, de trois livres de borax & d'une livre de vitriol, pour faire la précipitation aussi complette qu'il étoit possible, de la terre métallique, j'ai filtré la liqueur, & l'ai mise à évaporer. Amenée au point de cristallisation, elle est devenue un peu rousse, mais elle n'a rien précipité. Il s'est cristallisé environ une livre & demie de borax surabondant. La liqueur ayant été décantée de dessus ces cristaux, & remise à évaporer dans des cucurbites garnies de leurs chapiteaux, il ne s'est rien sublimé. J'ai redissout la masse saline desséchée, dans de l'eau chaude; & dans la liqueur refroidie il s'est formé des cristaux de sel de Glauber. Cette singularité m'a fait chercher ce qu'étoit devenue la matiere propre à faire le sel sédatif, qui auroit dû du moins se cristalliser, puisque je n'avois rien perdu de mes mélanges que la terre métallique restée sur les filtres, & c'est effectivement dans cette terre que je l'ai retrouvée.

J'ai pris toute cette terre, je l'ai imbibée d'un peu d'eau, après l'avoir fait entrer dans une cornue que j'ai posée au feu de réverbere, & j'en ai retiré, en répétant l'opération & en imbibant à chaque fois, une quantité assez considérable de sel sédatif semblable à celui des précédentes opérations. Ce qui confirme ce que j'ai déjà dit par conjecture, que cette terre

ferrugineuse précipitée par le borax pourroit être le vrai soufre narcotique de mars.

Après avoir séparé le sel de Glauber de la liqueur filtrée dont je viens de parler, celle qui reste mise à évaporer devient grasse, & ne se cristallise plus. Si on en continue l'évaporation, elle se desséche en une matiere saline grenue & sableuse qui ne donne aucune forme de cristaux, à la réserve de quelques-uns, très-petits, qu'on y retrouve encore, & qui sont des cristaux véritables de borax, enduits d'une eau-mere de vitriol.

Cette liqueur qui ne cristallise pas, mise à sublimer dans des cucurbites, ne donne pas de sel sédatif. Mais si on jette dessus de l'huile de vitriol, il se fait un *coagulum* blanc sans fermentation ; ce *coagulum* étendu dans l'eau chaude s'y dissout, & en refroidissant, il s'y forme, sur le champ, des lames de sel sédatif.

Si au-lieu de trois livres de borax sur une livre de vitriol, on met le même poids de borax sur deux livres de ce dernier sel, on aura d'abord tout le sel de Glauber que le mélange peut fournir, sans qu'il s'en sépare aucuns cristaux de borax, & à la fin de la cristallisation, on trouvera cette eau-mere, dont je viens de parler; mais il faut, pour bien faire réussir cette cristallisation, mettre le mélange pendant quelque temps sur un feu assez vif, afin de faire précipiter suffisamment la terre du vitriol.

Ce sel de Glauber n'est pas différent du sel de Glauber ordinaire, quant à sa forme extérieure; mais l'ayant mis fondre dans un creuset, j'y ai trouvé quelque différence. Il ne s'y fond pas si facilement, & il m'a paru qu'il y restoit encore quelque peu de borax, qui se vitrifiant pendant que l'autre sel est en fonte, se distingue aisément au milieu de la masse blanche fondue du sel de Glauber, où il paroît en gouttelettes brillantes.

Quoi qu'il en soit, ce sel de Glauber est une découverte, & je ne sais que M. Heinkel qui en ait parlé avant moi : c'est dans son livre intitulé *Flora saturnisans*, imprimé à Leipsick en 1722. Il y dit que son ami M. Meuder, médecin & chimiste à Dresde, avoit fait par le borax & l'huile de vitriol, un sel de Glauber pareil à celui qu'on a fait à l'ordinaire par le sel commun & l'huile de vitriol, & semblable au sel d'Epsom, mais il ne dit point qu'on en ait fait aussi aisément par les solutions du borax & du vitriol. M. Grosse, de cette académie, a trouvé aussi le même sel par le procédé de M. Meuder, dont il n'avoit pas encore eu la communication

C'est par l'union de la même huile de vitriol & du borax (qui m'a donné aussi un sel de Glauber dont je parlerai ci-après) que j'ai eu le sel sédatif par cristallisation. En voici le procédé, qui peut être utile au public, & principalement dans les hôpitaux, où l'on consomme assez considérablement de ce sel, qui est difficile à faire en quantité suffisante par la sublimation.

Je fais dissoudre quatre onces de borax raffiné dans une suffisante quantité d'eau chaude; ensuite j'y verse une once deux gros d'huile de vitriol bien concentrée qui y tombe avec bruit : après avoir laissé éva-

porer quelque temps ce mélange, le sel sédatif se fait appercevoir en petites lames fines & brillantes qui surnagent la liqueur. Alors j'arrête l'évaporation, & petit à petit ces lames augmentent en épaisseur & en largeur : elles se joignent les unes aux autres en petits flocons, ou forment entr'elles d'autres arrangements. Pour peu qu'on remue le vaisseau, on trouble l'ordre de la cristallisation : ainsi il ne faut pas y toucher qu'elle ne paroisse achevée. Pour lors les flocons cristallins devenant des masses trop pesantes, tombent d'eux-mêmes au fond du vaisseau En cet état, il faut décanter doucement la liqueur saline qui surnage ces petits cristaux; & comme ils ne sont pas aisément dissolubles, il faut les laver en versant lentement de l'eau fraîche sur les bords de la terrine à deux ou trois reprises pour emporter le reste de cette liqueur saline, ensuite les égoutter, & les mettre à l'étuve ou au soleil. Ce sel, en forme de neige, folié & léger, est alors doux au toucher, frais à la bouche, légérement amer, faisant un peu de bruit sous les dents, & laissant une petite impression d'acidité sur la langue. Il se conserve sans s'humecter ni se calciner, s'il est traité avec les précautions que je viens de décrire, c'est-à-dire, si on l'a exactement séparé de sa liqueur saline.

Il ne differe du sel sédatif sublimé qu'en ce que malgré sa légéreté apparente, il est un peu plus pesant que lui. Je présume que la cause de cette pesanteur vient de ce que dans la cristallisation, plusieurs de ces lames se collant les unes aux autres, elles retiennent entr'elles quelque portion d'humidité, ou si l'on veut que formant des cristaux moins divisés, ils présentent numériquement moins de surfaces à l'air qui éleve les corps légers. Au contraire, l'autre sel sédatif, poussé par la violence du feu, s'éleve au chapiteau des cucurbites, sous une forme plus tenue, & dont les parties sont beaucoup plus divisées.

Pour rendre mon opinion plus probable, je prends pour exemple les fleurs de benjoin; élevées par la sublimation, elles sont très-légéres. Si je les fais dissoudre dans une proportion d'eau convenable, à mesure que la liqueur se refroidira, elles se cristalliseront en petites lames plus épaisses qu'elles n'étoient auparavant, & sous cette derniere forme, elles seront plus pesantes : cependant ce sont les mêmes fleurs de benjoin qui n'ont souffert d'autre altération que d'être fondues & cristallisées.

Pour n'avoir aucun doute sur l'exacte parité entre mon sel sédatif cristallisé, & le sel sédatif sublimé à l'ordinaire, j'ai fait sur lui les épreuves suivantes. Je l'ai exposé aux plus vives ardeurs du Soleil, il ne s'y calcine point. S'il y restoit du borax, encore sous sa forme essentielle, ou quelqu'autre sel de la nature du sel de Glauber, il ne manqueroit pas de se calciner, & c'est-là même un moyen sûr de connoître s'il est suffisamment purifié.

S'il se calcine au Soleil, je le rectifie, en séparant la partie des cristaux non calcinés, & rejettant l'autre. Je refonds la premiere dans de nouvelle eau bouillante, dont il faut une pinte pour quatre onces de ce sel. Aussi-tôt que l'eau est refroidie, je vois reparoître les lames légeres, brillantes, cristallines & voltigeantes dans la liqueur. Vingt-quatre heures

CHYMIE. *Année 1732.*

après je décante la liqueur, je lave le sel avec de l'eau fraîche, & je l'ai très-beau & très-pur.

De plus, ce sel cristallisé, de même que celui qui est sublimé, n'altere point la couleur du suc des violettes, & ils soutiennent tous les deux les mêmes épreuves avec les solutions du mercure : l'un & l'autre se dissolvent dans l'esprit de vin, & produisent la flamme verte dont je vais parler bientôt.

Ce n'est pas tout : je les ai comparés encore par la sublimation. J'ai pris deux cucurbites basses, dans l'une desquelles j'ai mis un gros de mon sel sédatif cristallisé & dans l'autre pareil poids de sel sédatif sublimé. Après les avoir fait fondre dans une égale quantité d'eau, je les ai posés tous les deux au feu de sable. L'un & l'autre se sont sublimés. J'ai repris les deux masses salines restantes, je les ai fondues de nouveau dans de l'eau pour les sublimer, & pour examiner avec attention laquelle des deux monteroit le plus vîte. Celle du sel sédatif, fait d'abord par sublimation, s'est élevée avec un peu plus de légéreté que l'autre. Cependant il a fallu en répéter six fois la sublimation pour le faire monter autant qu'il étoit possible, car il est encore resté un résidu de six grains qui n'a pu se sublimer. La masse de l'autre sel sédatif cristallisé a eu besoin de huit sublimations, & elle a laissé un résidu fixe, pareil à l'autre, & qui pesoit douze grains. Il est à remarquer que quoique le sel, fait d'abord par sublimation, dût être plus pur que l'autre, cependant il a toujours déposé à chaque fois qu'on l'a sublimé, & qu'on a redissous la masse, une terre grise qui a fait le résidu des six grains.

Le sel sédatif, fait par sublimation, & celui qui est simplement cristallisé, étant jettés sur une pelle rougie au feu, se dissipent plus de la moitié en fumée : l'autre partie plus fixe, se vitrifie, sans qu'il m'ait paru aucune différence entr'eux dans cette épreuve.

Il résulte de tout ce que je viens de rapporter, que s'il y a quelque différence entre ces deux sels, elle n'est que dans leur poids : mais cette différence est si petite, qu'elle ne doit faire naître aucun scrupule dans l'usage de celui qui est cristallisé, parce que si c'est un léger inconvénient, on peut y remédier, en augmentant d'un grain le poids de chaque dose. Le sel sédatif cristallisé a toujours cet avantage pour l'Artiste, sur le sublimé, d'être d'une opération plus facile, puisque par une seule cristallisation on peut faire l'ouvrage de quatre vaisseaux à sublimer, c'est-à-dire, qu'on peut travailler tout à la fois deux livres de borax avec dix onces d'huile de vitriol concentrée. Ainsi on obtient ce sel avec plus de facilité, & sans risquer de casser des vaisseaux. J'en ai fait faire des épreuves dans les cas où l'on emploie le sel sédatif ordinaire ou sublimé, & l'on ne s'est point apperçu qu'il y eût la moindre différence dans leurs effets.

Afin que ceux qui dans la suite voudront imiter mon procédé, puissent réussir sans me faire des reproches, je dois les avertir qu'il peut y avoir quelque différence dans la cristallisation du sel sédatif, si leur huile de vitriol n'est pas suffisamment concentrée, & qu'en ce cas les lames de ce sel approcheront de la figure d'un sel en cristaux grenés. L'huile de vitriol que j'ai employée, mise dans une petite phiole qui tient juste une demi-once

once d'eau de Seine filtrée, comparée dans la même phiole, & à la même hauteur que l'eau, pese une once dix-huit grains.

Quant au sel de Glauber qui résulte aussi du mélange du borax avec l'huile de vitriol, il se trouve dans la liqueur saline qu'on décante de dessus le sel sédatif cristallisé. Il n'y a qu'à la faire évaporer lentement : ce sel qu'elle contient, s'y cristallise en belles colonnes quarrées, dont les extrémités sont à facettes, & comme celle qu'on obtient par le procédé ordinaire du sel de Glauber. Il en a les propriétés, soutient les mêmes épreuves, & produit les mêmes effets.

Ainsi voilà un sel de Glauber trouvé dans le borax, où l'on n'avoit pas encore imaginé qu'il pouvoit se former à l'aide de l'acide vitriolique.

On le fait aussi avec le sel alkali de la soude bien purifié & bien cristallisé ; il n'y a qu'à y joindre l'huile de vitriol. Quatre onces de cristaux de sel de soude bien purifiés, étant fondus dans l'eau absorbent une once trois gros & quelques grains de cet acide concentré ; mais il faut le verser à diverses reprises dans la solution, parce que le sel de soude étant beaucoup plus alkali que le borax, il s'y fait une violente fermentation, & le développement de l'odeur saline, ou plutôt de l'esprit de sel, y est très-sensible. Dans la liqueur suffisamment évaporée, il se forme des cristaux de sel de Glauber parfaitement semblables à ceux que j'ai retirés de la solution du borax uni à l'acide vitriolique.

De toutes mes expériences faites sur le borax, on doit conclure qu'on en peut séparer par les acides minéraux deux sortes de sels ; l'un qui se sublime, l'autre qui est fixe : que le fixe étant une espece de sel de Glauber, le borax contient par conséquent une terre semblable à la terre de sel-marin, & que dans le sel volatil est la terre vitrifiable du borax, puisque le sel sédatif, même le sublimé, peut encore se vitrifier en partie.

C'est cette derniere partie du borax qu'il faut connoître parfaitement, avant qu'on puisse trouver le moyen d'imiter ce sel par l'art. Nous avons dans le sel de soude la terre ou la matiere du sel fixe, il faudroit tenter d'y trouver ou d'y ajouter la terre vitrifiable, ou la matiere du sel volatil du borax. C'est aujourd'hui l'objet des recherches de plusieurs chimistes. J'ai fait sur cela bien des tentatives qui ne m'ont pas encore réussi ; mais peut-être qu'en multipliant les épreuves, je serai plus heureux.

J'ai dit ci-devant que le sel sédatif, soit cristallisé, soit qu'il soit sublimé, se dissolvoit dans l'esprit de vin, & que le feu étant mis à cet esprit, il s'en élevoit une flamme verte. Comme c'est un phénomene nouveau & assez curieux, j'en vais détailler toutes les expériences.

Le sel sédatif se dissout dans l'esprit de vin, mais il faut pour cela le chauffer un peu : lorsqu'il est refroidi, le sel qui y est de trop se précipite ; cependant l'esprit de vin en retient assez pour donner en brûlant une flamme d'un beau verd, dans quelque vaisseau qu'on le brûle, de métal ou non.

Ce n'est pas l'esprit de vin qui donne cette couleur, puisque brûlé seul, sa flamme est plus blanche que violette, quand il est bien rectifié, & plus violette que blanche quand il l'est mal.

Ce n'est pas l'addition du Borax seul qui produit cet effet, puisqu'ayant répété l'expérience avec l'esprit de vin chargé de borax pulvérisé & digeré avec lui, je n'ai vu qu'une flamme ordinaire.

Ce ne sont pas non plus les acides minéraux, par eux-mêmes, qui mêlés & unis à l'esprit-de-vin, donnent cette couleur à la flamme.

J'en ai brûlé qui avoit été long-temps en digestion tant avec l'huile de vitriol qu'avec l'esprit de nitre & l'esprit de sel, & je n'ai rien apperçu de remarquable dans la flamme.

Mais c'est le borax uni avec un acide quelconque qui donne cette couleur verte. Les précipités provenant du mélange du borax avec l'alun & avec les vitriols vert, bleu & blanc, les papiers sur lesquels leurs solutions ont été filtrées, tous donnent une flamme verte.

En un mot toutes les fois que j'ai ajouté le borax à un acide tel que l'acide du vitriol, celui du nitre, celui du sel marin, l'esprit de tartre, l'esprit de pain, de vinaigre, de gayac, le verjus de citron, &c. j'ai eu une flamme toujours plus ou moins verte.

Que je mette digérer du verdet dans l'esprit-de-vin, je n'aurai rien de singulier dans la flamme; pour peu que j'y ajoute de sel sédatif ou du borax, cette flamme sera verte.

Il arrive précisément la même chose avec la teinture de mars : brûlée seule avec l'esprit-de-vin, sa flamme est violette & blanche; si j'y joins le borax, elle est blanche & verdâtre.

Ainsi de ces expériences, & de plusieurs autres inutiles à rapporter, je conclus, comme j'ai déjà fait, que c'est au borax uni avec un acide, de quelque nature qu'il puisse être, qu'on doit attribuer ce phénomene singulier de la flamme verte.

Mais qu'y a-t-il dans ce sel qui puisse produire cette couleur? qu'est-ce que l'acide y développe? Ce doit être un soufre métallique subtil, mais extrêmement concentré. Cependant quoique cette conjecture soit assez bien fondée, je ne puis l'appuyer d'aucune démonstration suffisamment sensible.

Explication des figures des cristaux de Borax.

Les figures marquées *A*, représentent les cristaux de Borax brut, tel qu'il nous vient des indes, & de leur grandeur naturelle. Ils sont vus de différents côtés, ou en différentes positions, tant sur leurs bases, que sur les côtés de leurs prismes, afin qu'on apperçoive mieux l'obliquité de leurs prismes, & la variété des échancrures qui se trouvent à l'extrémité des prismes. Variété dont il est parlé à la page 400 du Mémoire.

Les figures marquées *B*, sont les mêmes cristaux, dessinés plus grands qu'ils ne sont naturellement, afin de faire mieux appercevoir les différences & les variétés de leur cristallisation déjà représentées dans les figures *A*.

Sur une maniere de tirer le mercure du plomb.

QUELQUES Chymistes ont cru que le mercure entroit, comme principe essentiel, dans la formation de tous les métaux, d'autres l'ont nié, & ont soutenu que celui qu'on retiroit quelquefois des substances métalliques, n'y étoit que par accident, comme un simple alliage, & de la même maniere dont il se trouve souvent quelque petite quantité d'or dans l'argent. Ils ont même soupçonné que le mercure que l'on retiroit, avoit été en partie formé par les matieres employées dans les opérations, ou bien ils ont révoqué en doute les opérations mêmes. C'est ce dernier parti que d'habiles Chymistes ont pris à l'égard de celles de Kunckel & de Beccher, qui tous ont tiré du plomb un peu de Mercure.

M. Grosse les a justifiés, non en répétant leurs opérations, mais en parvenant au même effet par des moyens différents des leurs, &, si l'on veut, opposés. Ils supposoient que le mercure contenu dans le plomb y étoit fixé ou par des acides ou par un soufre, & ils ont employé, pour le dégager, des matieres alkalines; M. Grosse au contraire a employé des acides. Il lui est venu du mercure en globules & coulant, ce qui décide bien nettement qu'il y a du mercure dans le plomb. Voici le détail des procédés de Kunckel, de Beccher & de M. Grosse tels qu'il les a rapportés dans son Mémoire.

Procédé de Kunckel, dans son Laborator. Chymic. p. 420.

» Prenez du plomb vitrifié sans addition, ou de la litharge, ou même Mémoires.
» du plomb calciné avec quelques sels, de l'un ou de l'autre deux onces;
» sel de tartre une once & demie, chaux vive une once, chargez-en
» une cornue & distillez par un bon feu; après l'opération ramassez avec
» un peu de papier bleu une *poussiere blanche*, qui est dans le col de la
» cornue, & vous appercevrez quelquefois de petits globules de mercure
» coulant; mais pour vous assurer, que la poudre est mercurielle. Frot-
» tez-en une piece d'or, & vous verrez qu'elle la blanchira. »

Il ajoute, qu'on peut faire la même chose avec le saturne corné, qui est le plomb dissous dans l'esprit de nitre, & précipité par l'esprit de sel.

Procédé de Beccher dans le second Supplément de sa Physica subterranea, p. 792. edit. de Leipsick.

Cet Auteur veut, » qu'on mêle du sel de tartre & de la crême de tar-
» tre ensemble, comme si l'on vouloit faire du sel végétal, & que dans
» le temps de la fermentation, qui s'y excite, on jette dans la liqueur
» des lamines de plomb, ou quelque autre métal, qui, selon lui, s'y
» dissoudront, le sel arsenical sera divisé, le mercure se séparera, &
» pourra être enlevé par la distillation, avec un esprit très-pénétrant &

» ignée, & ensuite précipité par quelques sels, ou même attiré par » l'or. »

Je ferai mon possible d'examiner un jour ces procédés, pour voir ce qui en est.

On peut ajouter à ce que je viens de rapporter, que Wedel ci-devant professeur à *Jena*, en Thuringe, dit, » qu'ayant mis pendant des » années de l'encre dans un cornet de plomb, & venant enfin à le net- » toyer, il y avoit trouvé du mercure, ce qu'il regarde comme une » mercurification du plomb faite par le vitriol, comme il l'a rapporté » lui-même au long dans les éphémérides d'Allemagne : » Mais M. Teichmeyer son successeur regarde la chose comme impossible, & soutient dans sa chymie, qu'on lui avoit versé du mercure dans son cornet.

Pour moi j'ai pris du plomb en nature, que j'ai seulement choisi le plus doux qu'il m'a été possible, quelquefois même pour être plus sûr de sa ductilité, j'ai pris du plomb tiré en lamines par les vitriers, & d'autres fois j'ai simplement pris du plomb en saumon, que j'ai fait battre & étendre pour donner plus de prise au dissolvant.

J'ai pris aussi de bon esprit de nitre, que j'ai affoibli avec son poids d'eau, ce qui lui conserve assez de force pour agir sur le plomb : j'ai jetté à différentes reprises de petits copeaux de plomb dans cet esprit de nitre affoibli, que j'avois mis dans un petit matras, & j'ai remarqué, qu'à mesure que le plomb se dissolvoit, il se précipitoit quelquefois une poussiere grisâtre, qui examinée sur l'or, ou le cuivre, est mercurielle, & même dans laquelle il y a assez souvent du mercure coulant en petits globules. J'ai dit, que j'ai jetté peu-à-peu les copeaux de plomb dans l'esprit de nitre affoibli; car si l'on verse l'esprit de nitre sur une quantité de ces copeaux, ils se couvrent d'une *croûte saline*, qui empêche, que la dissolution du plomb ne se fasse bien.

J'ai répété cette expérience de différentes manieres, quelquefois en faisant, comme dans l'expérience précédente, la dissolution sur un bain de sable tempéré, & d'autres fois avec une chaleur assez vive pour faire bouillir le dissolvant, ce qui réussit bien. Voici comme je m'y suis pris.

J'ai mis dans un matras, par exemple, huit onces de bon esprit de nitre, affoibli par autant d'onces d'eau commune bien pure, dans lequel j'ai jetté à différentes reprises quatre onces de plomb réduit en lamines, comme j'ai dit ci-dessus; & quelquefois j'y ai mis un peu plus de plomb.

J'ai fait remarquer, qu'il falloit du bon esprit de nitre, car si cet esprit étoit mêlé de l'acide du sel marin, cela feroit une eau régale, dans laquelle le plomb ne pourroit pas se soutenir, mais il se précipiteroit en *saturne corné* à mesure qu'il se dissoudroit; & si cet esprit de nitre étoit mêlé de l'acide vitriolique, il se feroit une autre précipité, qui produiroit une espece de vitriol de plomb.

Dans le temps de la dissolution, le plomb se couvre d'abord d'une *poudre grise*, & ensuite d'une *croute blanche* : c'est cette croute saline, dont j'ai déjà parlé, qui empêche le plomb de se dissoudre, ainsi pour aider à la dissolution j'ai mis le matras sur un bain de sable assez chaud

pour faire bouillir le dissolvant, & dans l'espace de deux à trois heures tout le plomb s'est dissous, & la liqueur est devenue laiteuse : j'ai encore conservé quelque temps cette liqueur sur le feu, jusqu'à ce que j'aie apperçu, qu'il se formoit des cristaux à la superficie de la liqueur; alors je l'ai décantée dans une cucurbite pour l'examiner à part, & j'ai trouvé au fond du matras plus d'une demi-once d'une poudre grisâtre, qui, examinée sur l'or, étoit assez mercurielle pour le blanchir, & qui contenoit même de petits globules de mercure coulant; cependant une grande partie de cette poudre étoit encore ou saline ou terreuse, comme je le dirai dans la suite, en rapportant les expériences que j'ai faites pour reconnoître la nature de ce précipité.

Je ne crois pas, qu'il soit possible de trouver une maniere plus simple de démontrer, qu'on peut tirer du mercure du plomb, puisqu'il n'est question pour cela que d'une simple dissolution. Mais comment peut-on imaginer, que se doit faire ici la précipitation du mercure ? Car enfin l'on sait bien, que l'esprit de nitre est aussi-bien le dissolvant du vif-argent que celui du plomb, & d'ailleurs, qu'il y a une grande *affinité* entre le vif-argent & le plomb, comme le prouve la facilité d'en faire l'amalgame, & la prétendue fixation du mercure par le plomb, même dans le temps que le plomb est figé, & seulement encore un peu chaud.

Voilà donc d'un côté le mercure, qui s'unit très-volontiers avec le plomb ; d'un autre côté l'esprit de nitre est le dissolvant du mercure aussi-bien que du plomb, comment donc en expliquer la précipitation ?

J'avois d'abord pensé, que mon esprit de nitre affoibli pouvoit bien agir sur le plomb, qui est assez aisé à dissoudre, mais non pas sur le vif-argent; & je crois, que cette raison peut bien entrer ici pour quelque chose.

Mais pour mieux éclaircir ce fait, j'ai jetté des morceaux de plomb dans une dissolution de mercure faite par l'esprit de nitre, & à mesure que le plomb s'est dissous, le mercure s'est précipité en poudre blanche, & en petits globules; ainsi il ne faut, pour précipiter le mercure, que donner au dissolvant autant de plomb qu'il en peut soutenir, ce qui revient bien à la table des rapports de feu de M. Geoffroy, qui a mis dans la colonne de l'esprit de nitre le mercure au-dessous du plomb.

CHYMIE.
Année 1734.

ANALYSE
DE LA BOURACHE,
Par M. BOULDUC.

Mémoires.

L'ACADÉMIE, dans ses commencements, s'est assez long-temps occupée d'analyses de plantes, M. Bourdelin, comme nous l'avons dit en 1699, faisoit ces analyses en distillant les plantes en leur entier, & en examinant les différents produits que le feu donnoit. On ne manqua pas de s'appercevoir que ces produits du feu étoient trop altérés par son action, nous l'avons déjà dit en 1701, & l'on ne compta plus guere sur un très grand nombre d'analyses qui avoient coûté bien du temps.

Certainement il y en a d'autres plus adroites, pour ainsi dire, qui tireront des plantes leurs principes moins changés & plus purs. M. Boulduc en a essayé une qui lui a réussi sur la bourache, plante fort employée dans la médecine & par-là plus intéressante. Il n'a travaillé que sur des sucs ou décoctions, & le feu n'a servi qu'à tirer ces sucs ou à causer quelques évaporations.

J'ai pris, dit M. Boulduc, une bonne quantité de décoction de bourache, que j'ai séparée en trois parties égales. J'ai fait évaporer la premiere jusqu'à pellicule, ou en consistance de sirop; elle étoit d'une couleur fort noire, étant chargée de beaucoup de parties huileuses, ensorte que l'ayant laissée en repos dans le temps chaud, elle se couvrit en peu de jours d'une peau assez épaisse, laquelle étoit recouverte de moisissure. Ayant enlevé cette peau, je trouvai au-dessous une assez bonne quantité de cristaux en aiguilles fines & déliées, confondus avec un grand nombre d'autres petits cristaux salins, assez irréguliers, pour ne pouvoir en déterminer la figure, le tout nageant dans une portion de liquide gras ou sirupeux. Je détachai quelques-uns de ces cristaux longuets & en aiguilles, & les ayant mis sur une pelle rougie, ils s'y enflammerent, comme auroit fait le salpêtre mêlé avec quelque corps gras ou sulphureux; & en effet, ce salpêtre avoit encore un enduit de la partie grasse de cette décoction. Cette observation avoit déjà été annoncée par M. Lemery, qui a cité là-dessus M. de Ressont. Voilà donc l'acide nitreux démontré dans cette plante, & de plus le nitre y est dans tout son entier, puisque quand j'ai versé de l'huile de tartre sur ce nouveau nitre dissout, elle n'en a rien précipité, comme elle l'auroit fait, si l'acide nitreux avoit eu pour base une simple matiere terreuse.

J'ai pris la deuxieme portion de ma décoction, que j'ai passée sur de la chaux vive, afin de la dégraisser, ensuite de quoi je l'ai fait évaporer à lente chaleur & jusqu'à une légere pellicule, & l'ayant laissée en repos, pendant plusieurs jours, j'y ai trouvé des cristaux en aiguilles, plus distincts, mieux formés & moins roux que ceux de la premiere portion, ils

étoient vraiment nitreux; & au-dessus de ces cristaux longuets, j'ai trouvé une bonne quantité de cristaux cubiques que je n'eus point de peine à reconnoître pour des cristaux de sel marin.

J'ai pris de ces cristaux en aiguilles, que j'ai mis sur le charbon allumé, & qui y ont fusé comme ceux de la premiere portion de ma décoction: & pour ceux qui étoient de figure cubique, outre qu'ils décrépitoient au feu sans s'y enflammer, c'est qu'en ayant fait fondre dans de l'eau, & ayant versé cette dissolution sur celle d'argent faite par l'esprit de nitre, il s'y faisoit sur le champ un caillé blanc, lequel amassé, lavé & exposé au feu, se changeoit en argent corné, transparent, & se coupant au couteau.

Voilà donc l'acide nitreux & l'acide du sel commun, ou plutôt le salpêtre & le sel marin bien averés dans la même plante.

J'ai enfin pris la troisieme portion de ma décoction de bourache, que j'ai passée sur des cendres de bois neuf, & l'ayant fait évaporer de même que les deux premieres & l'ayant laissée en repos quelques jours, j'y ai trouvé plus de nitre que dans les deux précédentes portions, plus blanc ou moins roussâtre. Il y a toute apparence que cette plus grande quantité de nitre qui se trouve dans cette troisieme portion, vient de ce qu'une partie d'acide nitreux n'ayant été unie, ou qu'avec une portion de simple terre, ou qu'avec la matiere grasse qui est abondante dans cette plante, rencontrant dans la lessive le sel alkali fixe des cendres, s'y joint & se corporifie avec lui, ce qui augmente le produit du salpêtre.

J'ai dit que j'avois enlevé de dessus la premiere portion de la décoction de la plante évaporée & qui n'avoit été passée ni sur les cendres ni sur la chaux, une peau grasse & ouverte de moisissure, laquelle desséchée au feu & mise en charbon, s'y enflammoit de même que si j'eusse mis dans un creuset, au feu, du nitre mêlé de la poudre de charbon ordinaire, parce que cette peau grasse en retenoit encore, n'ayant pas permis au nitre de s'en débarrasser entiérement.

Après ces premieres expériences faites sur la décoction de la bourache, j'ai voulu voir ce que le marc ou la plante entiere brûlée me donneroit de plus en sel. J'en ai donc séché à l'ombre, je l'ai ensuite fait brûler dans un pot de grès à petit feu, & le vaisseau couvert, elle s'y est convertie en charbon que j'ai après calciné à feu ouvert pour le réduire en cendres, & pour en faire une lessive, avec laquelle j'ai voulu faire quelques expériences, avant que de l'évaporer, pour en retirer les sels qu'elle pourroit contenir; & persuadé que le sel alkali n'y manqueroit pas, les cendres des plantes en fournissant ordinairement, j'ai mêlé la lessive avec du sirop violat, qu'elle n'a que très-légerement & même à peine verdi; de plus, cette couleur verte n'a point tenu, & le sirop a repris sa premiere couleur en très-peu de temps; ce qui m'a fait juger, ou que le sel alkali s'y trouvoit en très-petite quantité, ou qu'il y étoit confondu & embarrassé avec d'autres sels qui s'opposoient à son effet sur le sirop violat, & l'évenement m'en a éclairci; car en faisant évaporer cette lessive jusqu'à pellicule, & la laissant ensuite en repos dans un lieu frais, je n'ai point tardé d'y appercevoir des cristaux de *tartre vitriolé* très-distincts, très-bien figu-

CHYMIE.

Année 1734.

rés, & j'ai vu toutes les propriétés qui caractérisent ce sel; j'ai retiré la liqueur qui surnageoit & l'ayant de nouveau laissé un peu évaporer, j'y ai trouvé une autre portion du même sel, dont les cristaux étoient moins gros que les premiers, mais dans leur petitesse bien connoissables pour être le même sel à tous égards.

J'ai ensuite continué d'évaporer la lessive jusqu'à environ la diminution de la moitié, & l'ayant laissée en repos, j'y ai trouvé au bout de quelque temps des cristaux cubiques, lesquels bien examinés, sont un vrai sel marin qui s'étoit conservé malgré la forte calcination; le reste de la lessive a alors changé le sirop violat dans un beau verd d'émeraude qui a duré, & ne s'est point perdu, comme j'ai dit que cela étoit arrivé à cette même lessive, avant qu'elle eut été concentrée & privée des deux sels moyens dont je viens de parler.

Je crois donc pouvoir dire avec certitude que la bourache peut fournir quatre sels différents; savoir, le salpêtre, le sel marin, le tartre vitriolé, & enfin un sel alkali fixe; & ce qui à mon sens, est une chose particuliere, c'est de voir que les trois acides minéraux se trouvent en même-temps dans une même plante.

Je ne pense pas que le tartre vitriolé soit formellement dans cette plante: on ne peut pourtant pas douter que l'acide vitriolique n'y existe, mais comme il étoit enveloppé, avant la calcination de la matiere grasse qui y est abondante, il n'étoit pas aisé de le connoître: cette matiere grasse au contraire ayant été dissipée par le feu, & l'acide vitriolique devenu libre, rencontrant le sel alkali que la plante fournit, ou le nitre fixé qui reste après la déflagration, il s'y unit & il en résulte le tartre vitriolé, de la même façon que du mélange d'un sel alkali & du soufre commun, il se forme un tartre vitriolé après que l'on a chassé par la calcination la partie inflammable du soufre.

Il ne sera pas hors de propos de dire ici, à l'occasion du tartre vitriolé, qu'il y a déjà long-temps qu'en travaillant avec M. Grosse sur la potasse, que l'on a communément regardée comme un sel alkali, nous y trouvâmes une bonne quantité de vrai tartre vitriolé, & depuis nous avons vu que ce fait avoit déjà été annoncé par *Cardilucius*; cependant cela nous a rendus attentifs à ne pas négliger l'examen des cendres de différentes plantes, & je puis assurer qu'en faisant les sels alkalis fixes & quelquefois seulement à ce dessein, nous avons retiré des cendres de différentes plantes ameres & aromatiques, *un vrai tartre vitriolé*, ce qui peut du moins confirmer, que l'acide vitriolique, quoique le plus fixe des acides minéraux, ne laisse pas de s'élever, &, selon toute apparence, de se trouver dans un plus grand nombre de plantes qu'on ne l'a pensé jusqu'ici. Je conjecture de plus qu'il se trouve peu de sels fixes tirés des plantes, qui soient purement alkalis, & cela, après en avoir fait & examiné un grand nombre: il n'y a que le sel de tartre qui me paroisse être le plus parfait alkali, n'y ayant pû reconnoître jusqu'ici aucuns mélanges d'autres sels.

J'ajouterai encore qu'il n'y a point d'apparence, que d'autres plantes qui paroissent avoir du nitreux en général, comme sont la poirée, le chardon-beni,

don-benit, le cerfeuil, le concombre sauvage, la pariétaire, & d'autres ne pussent également fournir les quatre sels dont j'ai parlé, si on les traitoit, suivant les mêmes procédés que j'ai exposés.

CHYMIE.

Année 1734.

Sur le sublimé corrosif.

Histoire.

LE mercure très-volatil par lui-même s'éleve facilement à la moindre chaleur, & comme il est alors hérissé, armé d'une infinité de pointes pénétrantes & incisives, il est propre à des actions vives, & en quelque sorte pénibles que d'autres agens n'exécuteroient pas, à détruire des chairs baveuses, à emporter de vieux ulceres, à faire tomber des escares, &c.

Le sublimé corrosif n'étant autre chose qu'un mercure adouci, refréné & devenu ce qu'on appelle *mercure doux*, ou *panacée mercurielle*, est un excellent remede interne, nécessaire dans une maladie qu'on se plait à rendre fort commune.

Il seroit donc de l'intérêt public qu'on ne le sophistiquât pas, & d'autant plus que si on le sophistique, ce sera par l'arsénic, du moins est-ce l'opinion établie, & en ce cas ce remede seroit un poison. En 1699, on a vu que M. Barchusen avoit condamné une épreuve du sublimé corrosif qui consistoit à y jetter de l'huile de tartre par défaillance, dans la pensée où l'on étoit que si le sublimé étoit bon, il rougiroit, & que s'il étoit altéré, il noirciroit; que M. Barchusen avoit soutenu que l'épreuve étoit inutile & fausse, parce qu'en y mettant quelque sublimé que ce fût, il jaunissoit d'abord, puis rougissoit, & enfin exposé quelque temps à l'air, noircissoit; que feu M. Boulduc ayant répété les opérations de M. Barchusen, avoit trouvé qu'à la vérité l'huile de tartre faisoit le même effet sur quelque sublimé que ce fût, mais qu'il étoit faux que le sublimé, quel qu'il fût, noircit à la fin. Il ne s'agissoit que de cette derniere circonstance entre MM. Barchusen & Boulduc, du reste ils convenoient sur l'inutilité de l'épreuve, ce qui étoit l'essentiel.

M. Boulduc ne s'étoit pas tout-à-fait fié à M. Barchusen sur les faits, M. Lémery ne s'est pas fié non plus à M. Boulduc & s'est engagé dans un long travail, dont tout le but a été de connoître bien surement les changements de couleur qui arrivent au sublimé corrosif par l'huile de tartre. Dès que les opérations sont délicates, les plus habiles gens, en supposant toujours toute la bonne foi qui convient à leur caractere, se défient légitimement les uns des autres, & veulent voir par leurs propres yeux; on ne se sert que trop de ceux d'autrui. Quand M. Lémery commença à examiner cette matiere, il s'apperçut bien vite que le fait avancé par M. Boulduc contre M. Barchusen étoit fort douteux, cependant l'Académie l'avoit vu, à ce que rapportoit son histoire, ainsi il étoit important pour elle que ce fait fût approfondi, ne fut-ce que pour le rétracter, s'il le falloit, & ne pas donner lieu au public de tomber dans une erreur.

Comme M. Lémery s'attendoit bien que les expériences varieroient

beaucoup selon les différentes circonstances, que peut-être se contrediroient-elles, de sorte que ceux qui auroient affirmé & nié auroient raison en même temps, il a voulu embrasser son sujet dans une certaine généralité à laquelle il fut difficile que rien échappât. D'un côte le sublimé corrosif se peut faire de différentes façons, de l'autre, on peut, pour l'épreuve y verser d'autres alkalis que l'huile de tartre, toutes ces différences vont être considérées.

On peut faire le sublimé avec le mercure, ou crud & coulant, ou déjà pénétré des acides nitreux ou vitrioliques. Le sel marin y est toujours absolument nécessaire. Dans certains procédés, on ne peut se passer du vitriol, dans d'autres il facilite l'opération, mais il est absolument inutile, quand le mercure est déjà pénétré d'acides vitrioliques.

On peut verser sur le sublimé non seulement l'huile de tartre, mais de la solution, ou du sel de soude, ou de cendres gravelées ou de potasse, ou de tel autre alkali de cette nature qu'on voudra. M. Lémery a porté le scrupule si loin sur cet article, qu'il distingue entre les premieres solutions de ces alkalis, & les secondes qui se font en faisant évaporer les premieres, & redissolvant leurs sels. Le scrupule est d'autant plus grand que la différence des premieres & des secondes solutions est ordinairement assez légere. Nous passons sous silence beaucoup d'autres attentions; comme celle de remarquer, si le tartre étoit anciennement ou nouvellement fait. On sait assez que des changements de couleur tiennent ordinairement à des causes assez imperceptibles.

Il semble que M. Lémery se soit plu à épuiser toutes les combinaisons qui se pouvoient faire des différents sublimés avec les différents alkalis, le tout jusques dans les plus petites circonstances qui pouvoient donner lieu à quelque diversité. Il résulte de ce détail presqu'immense, 1°. que dans toutes les expériences, le noir dont il s'agit, ne manque presque jamais de paroître, mais ordinairement précédé de rouge, qui l'avoit été du jaune. 2°. Que quelquefois ce noir paroît attaché au corps du mercure & quelquefois ne consiste qu'en une espece de poussiere qui nage dans la liqueur où est le mercure, & qui est venue comme par hasard à rencontrer sa surface, & à s'y attacher légérement. 3°. Que sur le mercure uniquement pénétré des acides nitreux la succession des trois couleurs peut être si prompte que l'œil ait peine à la suivre, de sorte que l'on ne croira voir que le noir, & cela dès le premier instant. 4°. Que cette succession peut être aussi extrêmement lente, de sorte que le noir ne paroîtra qu'au bout de 24 heures. 5°. Qu'en ce cas-là il est plus ou moins fort. 6°. Qu'un sublimé corrosif fait par M. Lémery sans mélange d'arsénic, a fait voir d'abord du noir, qui n'a été précédé ni de rouge ni de jaune.

Par-là se découvre aisément la source des erreurs où l'on peut être tombé. On aura fait des expériences où l'on n'aura pas vu le noir, parce qu'on ne l'aura pas attendu assez long-temps, & on aura conclu généralement qu'il n'en paroissoit point. Dans d'autres expériences, on aura vu ce noir paroître tout d'abord, & si on a été prévenu de la conclusion tirée

des expériences précédentes, on auroit jugé qu'on étoit dans un cas extraordinaire, & que le sublimé étoit sophistiqué par de l'arsénic. Il est donc présentement bien sûr que le noir ne porte sur ce point aucun indice.

On pourroit avoir la curiosité de savoir d'où il vient. M. Lémery croit que c'est en partie cette matiere terreuse que feu M. Homberg tiroit, mais en petite quantité, du mercure le plus net, elle noircissoit l'eau où on l'avoit jettée. Comme elle est assez singuliere, & qu'il est assez surprenant qu'elle fût contenue dans le mercure, M. Homberg n'épargnoit point son temps ni ses peines, pour la forcer à se montrer, mais M. Lémery en est venu à bout par un procédé infiniment moins long & moins pénible. (*a*) Peut-être quelque autre matiere provenue des alkalis aide-t-elle à la production du noir dans le sublimé corrosif.

(*a*) J'ai mis, dit M. Lémery, une demi once de sublimé corrosif dans un mortier de marbre, j'y ai versé en cinq reprises différentes, dix onces d'eau, c'est-à-dire, deux onces chaque fois, remuant à chacune l'eau & le sublimé ensemble, pour en opérer la dissolution; après quoi je versois par inclination la liqueur, avec ce qui avoit été dissous, remettant ensuite sur la matiere une égale quantité de nouvelle eau, & répétant toujours la même manœuvre jusqu'à la fin de la dissolution totale du sublimé que j'ai faite par partie, au-lieu de la faire toute-à-la-fois en versant tout d'un coup les dix onces d'eau sur la demi-once de sublimé, & cela pour appercevoir à chaque fois la couleur de la matiere restée dans le mortier, après que les deux dernieres onces d'eau qui venoient d'y passer en avoient enlevé une portion, & pour examiner par-là plus exactement toutes les circonstances de cette expérience, qui consistent en ce que dès qu'on a eu versé en deux fois quatre onces d'eau sur le sublimé, la masse restante a paru moins blanche qu'elle ne l'étoit auparavant; qu'elle l'a paru encore moins après qu'on a eu versé en trois fois six onces d'eau; qu'après huit, en quatre fois, elle est devenue noirâtre, & qu'après dix, il est resté au fond du mortier une matiere terreuse, grise, indissoluble, & parfaitement semblable à celle de M. Homberg, mais qui la passoit de beaucoup en quantité. J'ai cru que cette voie prompte & aisée de séparer exactement du mercure les parties terreuses & étrangeres qui y sont mêlées, pouvoit avoir son utilité en certains cas, & méritoit d'être rapportée, supposé qu'elle ne l'ait point été jusqu'ici, ce que j'ignore parfaitement; tout ce que je sais, c'est que je ne l'ai apprise de personne.

Le sublimé corrosif purifié de cette maniere, & réduit sous une forme solide par l'évaporation des parties aqueuses qui le tenoient en dissolution, a été mêlé en cet état à chacun des différents sels fixes auxquels il l'avoit déjà été avant sa purification, & dans le temps qu'il contenoit tout ce qui en a été séparé depuis; & il s'est trouvé que tout purifié qu'il étoit, chacun des différents sels fixes mis en œuvre de toutes les manieres dont ils l'avoient été précédemment, y ont porté toute, ou à très-peu-près la même altération qu'ils avoient faite, avant sa purification.

Je dis à très-peu-près, car je ne voudrois pas assurer positivement que le noir des expériences faites sur le sublimé corrosif purifié, le fût exactement autant, ou aussi abondant qu'il l'avoit été dans le sublimé non purifié, ce qui donneroit lieu de conjecturer que ce noir pourroit venir de deux sources plus ou moins copieuses; savoir, 1°. de chacun des sels fixes qui seroient employés, & qui ne sont pas tous & en toute sorte de situation également chargés de parties noires ou grises brunes: 2°. du sublimé corrosif qui peut être aussi plus ou moins chargé des mêmes parties.

CHYMIE.
Année 1734.

RECHERCHE CHYMIQUE,

*Sur la composition d'une liqueur très-volatile, connue sous le nom d'*Ether.

Par MM. DUHAMEL & GROSSE.

Mémoires.

CE fut en 1729 environ que cette liqueur a été connue en Angleterre, & quelques années auparavant, elle avoit déjà fait du bruit en Bohême & à Mayence, car les effets singuliers qu'elle produit, suivant différentes circonstances, l'ont rendue recommandable dans tous les pays où il se trouve des Physiciens.

A l'égard du nom d'*Ether* ou de *Liqueur éthérée* sous lequel on la connoît, il lui a été donné par son Auteur, sans doute à cause de sa grande volatilité qui surpasse de beaucoup celle des huiles, qu'on appelle en chymie Huiles essentielles ou Ethérées, telles que l'huile de romarin, celle de sauge, d'aspic & autres qui se tirent par la distillation avec l'eau.

M. Frobenius, Chymiste Allemand, à qui l'invention de cette liqueur paroît être due, en envoya plusieurs petits flacons, il y a environ quatre ans à feu M. Geoffroy, & peu de temps après, M. Grosse en reçut deux pareils de M. Godfrey Hanckwitz, aussi Chymiste Allemand, établi à Londres, depuis le temps de l'illustre Boyle. Ces flacons étoient accompagnés de deux feuilles manuscrites dans lesquelles l'Auteur de l'Ether indique les différentes propriétés de cette liqueur, comme, par exemple, son extrême légéreté, sa grande inflammabilité, la propriété qu'elle a de ne se point mêler avec l'eau, ni avec la plupart des liqueurs tant acides qu'alkalines, celle de tirer la teinture des végétaux & plusieurs autres propriétés encore plus intéressantes pour la physique. A la fin de ce manuscrit, M. Frobenius semble désigner en peu de lignes la composition de l'Ether, mais ce qu'il en dit, nous a paru jusqu'à présent si énigmatique, qu'il n'a pu nous conduire à la découverte de la composition de cette liqueur. Voici les propres paroles de M. Frobenius : *Paratur ex sale volatili urinoso, plantarum phlogisto, aceto valdè subtili, per summam fermentationem cunctis subtilissimè resolutis & unitis.* Ainsi, suivant le manuscrit, l'Ether est composé d'un sel volatil urineux, du phlogistique des végétaux & d'un acide extrêmement subtilisé, le tout résous & réuni par une grande fermentation.

Pour rapporter exactement tout ce qui est venu à notre connoissance au sujet de l'Ether, il convient d'ajouter ici la traduction de ce que M. Godfrey Hankwitz a fait insérer dans les transactions philosophiques, à la suite du Mémoire concernant les expériences faites avec la liqueur éthérée de M. Frobenius, en Mai 1730. N°. 413, p. 288.

» Que cette liqueur éthérée ait été autrefois très-estimée & recherchée, » cela paroît par une expérience que j'ai faite autrefois pour M. Boyle,

» mon cher Maître, par le moyen d'une solution métallique, nommément
» par la dissolution de mercure cru, uni au phlogistique du vin ou de
» quelqu'autre végétal, & j'ai séparé cet éther par l'entonnoir, de dessus
» la solution qu'il surnageoit. M. le Chevalier Isaac Newton connoissoit
» aussi très-bien cette liqueur, mais sa mort a empêché qu'elle ne fût
» portée à sa perfection & ne lui a pas permis d'en faire une certaine
» quantité. Quand M. Frobenius vint dans mon laboratoire, pour en faire
» la quantité dont il avoit besoin pour ses expériences, il voulut consul-
» ter ce que M. Newton en avoit dit dans ses Ouvrages, & nous trou-
» vâmes qu'il l'avoit faite avec l'huile de vitriol & l'esprit de vin.«

» Cette liqueur du Chevalier Newton est un esprit de vin éthéré, elle
» differe seulement de celle de M. Frobenius par le procédé : la liqueur
» éthérée (je crois qu'il veut parler de celle de Frobenius) est faite avec
» partie égale en mesure & non en poids, la liqueur jaune qui surnage
» est séparée de la sulphureuse non ardente par l'entonnoir; la liqueur
» inférieure est rejettée, & la supérieure jaune est mise dans une cornue,
» pour être distillée par une chaleur très-douce, & on continue la distil-
» lation de ce liquide éthéré jusqu'à ce que l'hémisphere supérieur soit
» devenu froid, & la cornue étant frappée dans la main, on trouve dans
» le récipient un (gas) ou résidence vinosulphureuse très-éthérée : faites
» précipiter le soufre, en ajoutant un alkali qu'il faut jetter dedans petit
» à petit jusqu'à ce que toute ébullition cesse, & la liqueur ne frappera
» plus elle-même contre la main, mais elle l'attirera violemment; alors
» l'alkali tombera au fond de lui-même, & se précipitera dans l'eau com-
» mune. «

Ce procédé est très-obscur; aussi M. Hellot, qui a beaucoup travaillé sur cette matiere, a suivi scrupuleusement ce procédé des transactions sans aucun succès.

Les grandes propriétés que M. Frobenius attribue à sa liqueur éthérée dans le mémoire manuscrit dont nous avons parlé, & la réputation qu'elle a dans les différents pays où M. Frobenius en avoit envoyé, étoient des motifs suffisants pour nous engager à faire tous nos efforts, pour en découvrir la composition, vu qu'on en a fait jusqu'à présent un mystere, & que je crois qu'il n'y a qu'un seul homme en Angleterre qui la sache bien précisément; aussi avons-nous été plusieurs qui avons fait chacun en notre particulier différentes tentatives à ce sujet, mais le succès étoit réservé à M. Grosse, qui, comme on le verra dans la suite de ce mémoire, est le seul qui soit enfin parvenu à avoir l'éther dans toute sa perfection.

L'odeur aromatique de cette liqueur, sa grande inflammabilité, sa légéreté, sa non-miscibilité avec l'eau, & la définition énigmatique que M. Frobenius en donne, firent d'abord penser à feu M. Geoffroy, & depuis j'ai cru comme lui, que l'éther étoit une huile essentielle, extrêmement atténuée par quelque fermentation, & convertie par-là en un esprit ardent d'une nature très-singuliere; M. Geoffroy avoit soupçonné que cette huile essentielle pouvoit être celle de romarin. Suivant ces idées, nous

CHYMIE. *Année 1734.*

avons séparément travaillé sur les huiles essentielles; j'ignore quel a été le travail de feu M. Geoffroy, mais en rapportant les précautions nécessaires pour prévenir l'inflammation des huiles, sur-tout quand j'employois de l'esprit de nitre, j'ai mêlé différentes huiles essentielles avec différents acides, dans le dessein d'atténuer les huiles par l'action des acides que j'employois, & j'ai ensuite tenté de retirer ces huiles ou simplement par la distillation, en y ajoutant de l'eau, ou en les incorporant, tantôt avec le sel de tartre, & tantôt avec la chaux, avant que de les distiller, tant pour consommer une partie de l'huile grossiere qui avoit été comme brûlée par les acides, que pour absorber les acides que j'avois employés, & avoir ainsi les huiles entiérement dégagées de leur partie la plus grossiere. Mais toutes ces expériences que j'ai suivies assez loin & qui m'ont offert plusieurs phénomenes singuliers, ne m'ont rien donné qui approchât de la liqueur éthérée que je cherchois : ainsi il seroit inutile de m'y arrêter davantage. M. Grosse s'est proposé de chercher la composition de cette liqueur par d'autres voies, car en réfléchissant sur les effets & les propriétés de cette liqueur rapportés dans le manuscrit de M. Frobenius, & après avoir fait différentes expériences avec l'éther qui lui avoit été envoyé d'Angleterre par M. Hanckwitz, il s'est enfin arrêté aux propriétés suivantes qui l'ont conduit insensiblement à la découverte de sa composition.

Ces propriétés sont 1°. d'être si volatile & de s'évaporer si vite, qu'il semble qu'elle ne mouille pas le doigt qu'on y a trempé. 2°. De s'enflammer très-aisément, & de prendre feu, quoiqu'assez éloignée d'une lumiere. 3°. De ressembler par son odeur à l'eau de Rabel bien faite, long-temps gardée, & devenue rouge; aussi M. Grosse avoit-il remarqué qu'en distillant de l'esprit-de-vin sur une légere dissolution d'alun, il en venoit une liqueur d'une odeur suave, douce, aromatique, approchante de celle de l'éther. Ces observations lui persuaderent qu'il falloit chercher cette liqueur dans le mélange de l'esprit-de-vin avec l'huile de vitriol, & en 1731 il pria M. Geoffroy le cadet, de communiquer cette idée de sa part à l'Académie.

Le même M. Geoffroy m'a fait voir depuis quelques jours une feuille manuscrite de la main de M. son frere, par laquelle il paroît que feu M. Geoffroy avoit aussi tourné ses vues du côté de l'huile de vitriol & de l'esprit-de-vin : quoiqu'il en soit, cet avis de M. Grosse renouvella l'impatience que j'avois de connoître une liqueur qui me paroissoit si précieuse pour la physique; je fis différents mélanges d'huile de vitriol & d'esprit-de-vin, je les distillai tantôt seuls & tantôt sur des sels alkalis, ou sur de la chaux, mais sans succès.

M. Hellot dont nous avons déjà parlé, a suivi encore plus loin ses expériences, ce qui lui a fourni plusieurs observations singulieres; il a même eu une liqueur fort approchante de l'éther, mais il étoit réservé à M. Grosse d'avoir cette liqueur aussi parfaite que l'éther de M. Frobenius, & même beaucoup meilleure que celle de plusieurs flacons qui ont été envoyés d'Angleterre; car M. Geoffroy le cadet m'a fait voir chez lui

qu'il y en avoit qui se décomposoit avec l'eau, & qui s'y mêloit enfin entiérement, au lieu que celui de M. Grosse s'en sépare totalement, & même fort promptement : mais, sans m'écarter davantage, je vais commencer par rapporter les procédés de M. Grosse, tels qu'il me les a dictés lui-même ; je rendrai compte ensuite du travail du chimiste que j'ai cité, après quoi je ferai part à l'Académie de plusieurs expériences curieuses que nous avons faites M. Grosse & moi avec cette liqueur, ce qui nous mettra en état de former quelques conjectures sur la théorie de cette opération.

Mais avant que de parler du travail de M. Grosse, il est bon qu'on ne se prévienne pas à l'occasion de la simplicité de ses procédés, car on auroit peut-être de la peine à lui savoir gré des soins qu'il s'est donnés pour avoir une liqueur qui paroît maintenant si aisée à obtenir. Le peu de succès de notre travail commun, & le grand nombre de tentatives que M. Grosse a faites inutilement en particulier, paroîtroient suffire pour prouver combien cette découverte étoit difficile. Cependant ceux qui voudront suivre les procédés que je vais décrire, seront encore bien mieux convaincus de cette difficulté, puisque l'exactitude dans les proportions, dans le choix des matieres & dans l'exécution, sont de la derniere conséquence pour la réussite ; je suis même persuadé que, quoique M. Grosse le déclare ici avec toute la sincérité & l'exactitude possible, plusieurs bons artistes le tenteront, sans y réussir, faute d'en observer toutes les circonstances.

Voici donc différents procédés, par lesquels M. Grosse est parvenu à faire l'éther.

Comme j'étois presque certain (c'est lui-même qui parle), ainsi que je l'avois fait annoncer à l'Académie en 1731, qu'il falloit chercher l'éther dans le mélange de l'huile de vitriol & de l'esprit de vin, je commençai alors à faire différentes combinaisons de ces deux liqueurs, qu'il est inutile de rapporter, il suffit de dire que, quand j'ai mêlé trois parties d'huile de vitriol sur une d'esprit de vin, c'est-à-dire, six onces de cet acide sur deux onces d'esprit de vin, j'en ai retiré par une distillation bien conduite, plusieurs liqueurs qui ne ressemblent pas à l'éther. Mais en même temps il est monté une huile quelquefois rouge, quelquefois verte, & quelquefois assez blanche : c'est cette huile que plusieurs auteurs, depuis Paracelse, ont appellée *huile de vitriol douce*, & dont je me propose de parler dans une autre occasion, ainsi je reviens à l'éther.

Après plusieurs tentatives qui rouloient toujours sur les différentes proportions de l'huile de vitriol & de l'esprit de vin, je n'en ai pas trouvé qui m'ait mieux réussi que celle qui suit.

Premiere maniere de faire l'éther.

Année 1734. J'ai pris une partie d'huile de vitriol bien rectifiée & très-blanche, par exemple, une livre & deux parties ou deux livres d'esprit de vin aussi très-rectifié, je les ai mêlés petit-à petit dans une cornue, versant l'esprit de vin sur l'huile de vitriol pour ménager le vaisseau qui, sans cela, seroit en risque de se casser, à cause de la grande chaleur qui s'excite dans ce mélange, quand les liqueurs sont bien concentrées, comme elles le doivent être pour la réussite de l'opération; j'ai ensuite bouché la cornue, j'ai laissé ces liqueurs en digestion, pendant deux jours ou environ: ordinairement ce mélange prend peu-à-peu une couleur rouge, ce qui est un indice avantageux pour le succès de l'opération; après cette digestion, j'ai distillé le mélange au feu de sable, dans le commencement, il monte un peu d'esprit de vin très-odorant; à cet esprit de vin succede une liqueur en vapeurs blanches; puis, en continuant la distillation, il en vient une autre très-sulphureuse & volatile qui frappe vivement l'odorat & suffoque même la respiration; enfin il monte un flegme acidule, & dans la cornue il reste une masse très-noire pareille à la résidence que feu M. Homberg a trouvée après la distillation & la résolution du soufre par l'huile de térébenthine, & que Kunkel a aussi eue après la distillation de l'huile de vitriol mêlée avec l'esprit de vin.

J'étois bien persuadé que l'éther existoit dans les liqueurs que j'avois distillées, leur odeur & quelques autres circonstances ne me permettoient pas d'en douter. Je me proposai donc de l'en retirer, & j'employai pour cela différents moyens; quelquefois je me servois de la solution du sel ammoniac, pour substituer l'acide du sel marin, que l'on fait être très-bon pour la rectification des huiles, à celui du vitriol auquel je présentois un alkali volatil. Mais cette tentative n'eut pas tout le succès que je m'en étois promis. Enfin entre les différents essais que j'ai tentés, la plupart inutilement, je me suis imaginé d'employer l'eau commune, comme un moyen des plus simples d'affoiblir l'acide sulphureux & l'esprit de vin, que je regardois comme les seuls obstacles à la séparation de l'éther, me fondant sur une des propriétés de cette liqueur, qui est de ne se mêler jamais avec l'eau, mais de se mêler très-vite à l'esprit de vin: je versai donc beaucoup d'eau sur les liqueurs dont j'ai parlé, & presque dans le moment, je vis la séparation de la liqueur éthérée, qui, par sa grande légéreté, se portoit vivement à la surface; ainsi une simple addition d'eau commune me réussit mieux que tout ce que j'avois tenté par beaucoup d'autres moyens.

Voilà donc l'éther en partie séparé des autres liqueurs, auxquelles il étoit joint. Je dis en partie, car il n'étoit pas encore aussi sec & aussi volatil qu'il le doit être; ce qui marque qu'il étoit encore un peu allié avec les substances dont nous venons de parler; cela m'a engagé à verser de nouveau de l'eau dessus, pour en emporter une partie; mais ce qui me réussit beaucoup mieux, ce fut d'employer une solution de sel de tartre qui,

qui, absorbant le reste de l'acide volatil sulfureux, acheve d'en dégager l'éther, &, par ce moyen, je l'ai eu fort sec & aussi volatil que celui qui m'a été envoyé d'Angleterre.

Cependant, en réfléchissant sur les différentes liqueurs qui m'étoient venues par la distillation, je me proposai de les examiner plus particuliérement, pour connoître celle qui contenoit l'éther, ce qui devoit me donner encore plus de facilité, pour en faire la séparation. Afin de suivre cette idée, & exécuter ce dessein, il falloit séparer chaque liqueur, à mesure qu'elle passoit par la distillation; pour cela, je m'avisai de piquer avec une épingle, la vessie qui lutte le récipient au bec de la cornue, afin de *discerner par l'odorat*, les différentes liqueurs, à mesure qu'elles se succéderoient.

La premiere, comme je l'ai dit, ne sentoit presque que l'esprit-de-vin, & ç'en est un très-rectifié qui cependant a quelque chose qui approche de l'eau de Rabel.

La seconde passe en vapeurs blanches & sent beaucoup l'éther, ce qui me fit juger qu'elle étoit la seule qui le contenoit, & que les autres ne servoient qu'à l'absorber.

La troisieme avoit une odeur de soufre des plus pénétrantes & en ayant une fois respiré un peu trop, je pensai être suffoqué.

Ces différentes observations m'ont conduit à faire l'éther de la maniere suivante.

Seconde maniere de faire l'éther.

Observant les mêmes proportions que j'ai rapportées ci-dessus, je distillai jusqu'à ce que j'apperçus à la voûte de la cornue les vapeurs blanches dont j'ai parlé, alors je cessai le feu, car il reste assez de chaleur pour faire passer le reste de cette liqueur qui seule contient l'éther, qui est, comme l'on sait, très-volatil, & la liqueur sulfureuse reste en bonne partie dans la cornue; ainsi l'on a par ce moyen la liqueur qui contient l'éther seulement un peu mêlé d'esprit-de-vin qui passe d'abord, & quelquefois d'un peu d'esprit sulfureux qui vient ensuite malgré la cessation du feu. En ce cas, pour avoir l'éther seul, il faut employer l'eau commune pour le séparer, comme nous l'avons dit dans le premier procédé; mais si l'on ne trouve pas encore cet éther assez sec, on peut le rectifier par une lente distillation, & alors l'éther monte avant l'esprit-de-vin qui cependant passoit toujours le premier dans les premieres opérations (circonstances singulieres dont nous essayerons de rendre raison dans la suite).

Ces méthodes de faire l'éther sont très-promptes, mais elles ne réussissent pas toujours : elles m'ont quelquefois manqué, sans que j'en aie pu attribuer la cause qu'aux qualités différentes de l'acide vitriolique, ou encore plus à celles des esprits de vin que j'ai employés, quoique très-rectifiés, & très-bons pour d'autres usages. C'est ce qui m'engage à rapporter ici un troisieme procédé qui m'a toujours réussi.

CHYMIE.

Année 1734.

Troisieme maniere de faire l'éther.

Par ce procédé, on peut avoir l'éther très-sec, sans employer pour le rectifier, aucun mélange d'eau ni de sels alkalis. Pour cela, quand on a cessé bien à propos la distillation, c'est-à-dire, lorsque les vapeurs blanches commencent à paroître, il faut mettre dans une cornue ce qui est passé dans le récipient, & distiller très-lentement à un feu de lampe : l'éther, qui est ici dégagé de la liqueur sulfureuse, passe le premier dans la distillation & avant l'esprit-de-vin, de même qu'avant le peu de liqueur sulfureuse qui y est restée &, quand on a distillé la moitié de la liqueur, ou tout au plus les deux tiers, il faut cesser l'opération, sans quoi il se feroit un nouveau mélange. Cette derniere méthode a cela d'avantageux que, comme je l'ai dit ci-devant, elle m'a toujours réussi, au lieu que les deux autres m'ont quelquefois manqué.

Outre les trois manieres de faire l'éther dont je viens de parler, je suis persuadé qu'on peut encore l'obtenir par d'autres moyens, & peut-être même plus courts.

Ce seroit ici le lieu de rapporter les expériences que j'ai faites avec mon éther, pour prouver sa conformité avec celui de M. Frobenius, mais ce détail fait avec soin demande lui seul un mémoire particulier : je me contenterai de dire pour le présent, que jusqu'ici je n'ai pas reconnu dans cette liqueur des propriétés bien avérées pour la médecine, quoiqu'un médecin étranger, qui a long-temps résidé à Paris, attribue de grandes vertus à un éther rouge dont quelques malades assurent même s'être bien trouvés.

Cette liqueur rouge ressemble beaucoup à l'éther tant par son odeur que par son inflammabilité & sa non-miscibilité avec beaucoup de liqueurs, j'en ai retiré l'éther par la distillation, & il m'est resté une matiere rouge d'un goût & d'une odeur assez agréables, mais j'ignore quel est ce mélange, qui d'ailleurs me paroît très-curieux, n'ayant encore pu parvenir à colorer mon éther, quoique je l'aie tenté de différentes manieres.

Pour suivre le plan que je me suis proposé dans ce mémoire, après avoir fait la lecture des différents procédés par lesquels M. Grosse est parvenu à avoir l'éther, je vais rendre un compte abrégé de ce qu'a fait à ce sujet M. Hellot, qui a travaillé à cette recherche de concert avec nous. Voici l'extrait d'une lettre qu'il m'a écrite à ce sujet.

» J'ai fait différents mélanges d'un esprit-de-vin très-rectifié, & d'huile » de vitriol blanche très-concentrée. Tous mes essais ont été du poids » de 3 onces d'huile de vitriol, mais le poids de l'esprit de-vin a été » tantôt de 9, de 12, de 15 onces, quelquefois de 6 onces, une seule » fois de 3 onces, c'est-à-dire, de poids égal ; & enfin je l'ai fait selon » le mémoire de M. Godfrey de Londres, à mesure égale d'esprit-de-vin » & d'huile de vitriol. J'ai observé qu'en versant l'huile de vitriol sur » l'esprit-de-vin, il s'éleve des vapeurs, par la chaleur du mélange &

» que ces vapeurs condensées donnent un esprit-de-vin véritable très-» subtil, que j'ai reversé toujours au bout de deux jours de digestion à » froid, dans l'alambic de verre tubulé & bouché d'un bouchon de » cristal, dont je me suis servi pour tous mes essais, parce qu'on voit » mieux ce qui se passe dans le chapiteau qu'on ne le voit dans la voûte » d'une cornue. J'observerai aussi que, pendant la digestion de tous ces » mélanges, il se dépose une poudre blanche & c'est apparemment de » cette poudre dont Kunckel a parlé dans son *Laboratorium chymicum*, » & par le moyen de laquelle il a dit qu'il pouvoit faire voir que l'huile » de vitriol contenoit du mercure coulant, en l'amalgamant avec de la » chaux d'or, ce qui n'a jamais réussi; car j'ai filtré un de mes mélanges, » après le dépôt formé de cette poudre blanche, & l'ayant lavé, je l'ai » trituré dans un mortier de verre échauffé avec une portion de chaux » d'or des affineurs, mais je n'ai pu parvenir à faire cet amalgame; aussi » cette poudre me paroît n'être qu'une simple terre; car, en ayant mis depuis » sur un charbon allumé que j'ai soufflé avec un chalumeau, elle s'y est » calcinée sans aucune vapeur & est restée fixe comme une pure terre.

» J'ai distillé tous mes mélanges à feu de lampe, me servant des lam-» pes que vous me connoissez, & par le moyen desquelles je suis le » maître de la chaleur pendant douze ou quinze heures. Les mélanges où » il y avoit trois, quatre ou cinq parties d'esprit-de-vin contre une d'huile » de vitriol, ont toujours donné des stries perpendiculaires dans le cha-» piteau. Ceux dont le poids des deux liqueurs approchoit davantage de » l'égalité, donnoient moins de ces stries, & lorsque le récipient étoit » exactement uni au bec du chapiteau par le moyen de la membrane in-» térieure détachée du gros lobe des vessies de carpe, je n'y appercevois » aucune strie, pas même la moindre marque d'humidité, parce que l'air » extérieur n'avoit aucune communication avec les vapeurs subtiles qui » s'élevoient. A l'occasion de cette netteté du chapiteau (que je regarde » comme la marque certaine que l'éther monte actuellement) je crois que » M. Grosse, à qui la découverte de la composition de l'éther est due, » ne trouvera pas mauvais que je vous fasse observer, que, sans la pi-» qûre d'épingle qu'il fait à ses vessies, je crois qu'il n'auroit pas vu les » vapeurs ou tourbillons blancs dont il parle. Car depuis que, de son » consentement, vous m'avez communiqué son procédé, j'ai fait une rec-» tification d'éther avec les précautions qu'il prescrit. Je me suis servi » d'une cornue de cristal de Londres, dont le col a été usé avec l'em-» bouchure de son récipient par le moyen de l'émeril, de sorte qu'elle » ferme très-exactement. A un feu de lampe extrêmement doux, j'ai vu » distiller l'éther assez vîte, mais sans vapeurs blanches; j'ai desserré le ré-» cipient, en le tournant un peu sur le col de la cornue, en sorte que l'air » extérieur pût s'y introduire, aussitôt les vapeurs blanches ont paru; j'ai » resserré le récipient, ces vapeurs ont disparu. Enfin j'ai répété cela cinq » fois de demi heure en demi heure, & j'ai toujours fait paroître & dis-» paroître alternativement les vapeurs en question. J'offre à M. Grosse de » lui prêter ce vaisseau pour vérifier mes expériences. Si elles lui réussis-

» sent, comme je n'en doute pas, vous saurez bien rendre raison de ce » phénomene qui me paroît assez singulier. Je crois que j'aurois eu l'é- » ther beaucoup plutôt, si j'avois eu les yeux de M. Grosse pour l'apper- » cevoir. J'avois distillé une assez bonne quantité de cette premiere li- » queur qui contient l'éther, & croyant que je pouvois la rectifier sans » feu, je la versai sur des cendres gravelées, bien seches que j'avois mises » dans une bouteille cilindrique de verre blanc, je l'y laissai pendant 8 » jours en digestion, la liqueur spiritueuse y prit une belle couleur de » jonquille, & il se fit une séparation du flegme; je survuidai la liqueur » jaune dans une autre fiole, & je versai dessus une demi once d'huile de » vitriol, il se fit une fermentation très-vive, une partie de la liqueur se » coagula en une matiere saline formée en flocons qui se précipiterent. » La liqueur prit le goût acide d'une eau de rabel, mais beaucoup plus » aromatique. J'en mis dans une cuilliere d'argent; toute acide qu'elle » étoit, elle y brûla sans laisser de résidu aqueux. Enfin je la distillai de » nouveau, les gouttes se succédoient presque sans intervalle entre elles. » Ayant éteint le feu, quand les stries commencerent à se former, je trou- » vai dans le récipient une liqueur qui n'étoit plus acide, qui avoit la » vraie odeur de l'éther, comme vous en avez jugé vous-même, mais qui » n'étoit pas séche, comme le véritable éther; faute d'avoir imaginé le » véritable tour de main, il étoit resté dans la cucurbite une liqueur rouge » extrémement acide.

» Quant aux flocons salins dont j'ai parlé ci-devant, les ayant dissous » dans l'eau chaude, je les laissai en repos pendant quatre heures, au bout » desquelles j'apperçus deux liqueurs très-distinctes : celle qui surnageoit » l'autre, étoit plus diaphane; elle étoit encore acide, elle brûla comme » la premiere sans résidu. J'ai laissé cristalliser la liqueur d'audessus, & un » mois après, je trouvai des cristaux figurés, comme le tartre vitriolé, » sur lesquels je n'ai rien à dire de plus.

» J'ai tenté la rectification de la même liqueur que je jugeois qui con- » tenoit l'éther, sur du colcothar, mais elle s'y décompose tellement, » qu'on n'en retire qu'un véritable esprit de vin.

» Par le sel de glauber calciné, j'ai approché davantage de la véritable » rectification;

» Par les fleurs de zinck, encore davantage.

» Enfin ne pouvant obtenir une liqueur éthérée qui ne se mêlât point » à l'eau, nous crûmes, comme vous savez, monsieur, qu'il falloit y in- » troduire la liqueur huileuse qui vient de la même source, & qu'on » nomme *l'oleum vitrioli dulce Paracelsi*, ainsi ayant rassemblé de cette » huile environ une demi once, & rectifié trois onces de liqueur spiri- » tueuse par les fleurs de zinck, je mêlai les deux liqueurs ensemble, » l'union parfaite en fut faite dans l'instant, je versai dessus de l'eau com- » mune, & je vis aussitôt une séparation des deux liqueurs : j'agitai le mé- » lange, & les deux liqueurs se séparerent de nouveau; j'aurois juré que » je tenois l'éther & d'autres l'auroient cru, comme moi, d'autant plus » que la liqueur surnageante faisoit sur les dissolutions métalliques, pres-

» que les mêmes effets que l'éther. Au bout d'onze jours, je fus dé-
» trompé, & obligé d'avouer que je n'avois plus l'éther. En voici la rai-
» son : entre mes deux liqueurs, il y avoit une pellicule argentée extrê-
» mement déliée : toute délicate qu'elle étoit d'abord, elle devenoit plus
» fine de jour en jour, & le dixieme jour, on ne l'appercevoit plus, elle
» s'étoit déposée au fond du flacon, en forme d'un sédiment un peu feuil-
» leté. La séparation des deux liqueurs se voyoit encore en les regardant
» avec attention, mais les ayant agitées, elles se mêlerent si parfaitement,
» que je n'ai pu les séparer depuis. Il paroît par cette expérience, que
» cette huile douce ne doit pas entrer dans l'éther. J'aurois quelques ob-
» servations à vous communiquer sur l'extrême élasticité de cette huile,
» mais comme cette propriété regarde la physique de l'éther, & qu'il n'est
» question ici que de sa composition, je me réserve à vous en entretenir
» dans une autre occasion. «

Sur le Mercure.

Histoire.

QUE la chimie put parvenir enfin à changer quelque métal en or, il est fort douteux que ce fût un bien pour le genre humain, ni même pour le particulier qui en auroit trouvé le secret. Mais certainement c'est un grand mal que cette ancienne espérance de le trouver, dont tant d'imposteurs ont abusé pour engager des personnes crédules & avides à des travaux infinis & à des dépenses ruineuses. Nous avons déjà parlé ailleurs des supercheries de la pierre philosophale. Ce seroit rendre un grand service aux hommes que de leur ôter cette espérance, qui, pour le moins, a trompé jusqu'ici tous ceux qui s'y sont livrés.

Comme c'est principalement le mercure que l'on prétend transformer, parce qu'on le croit la base de tous les métaux, M. Boërhave a travaillé sur le mercure de la même maniere que s'il avoit été vivement persuadé de la possibilité de sa transformation, & possédé de la plus forte passion d'en venir à bout. Il n'y a plaint ni soins, ni dépense, ni temps. Il faut en faire autant que les alchimistes, pour être pleinement en droit de les condamner.

M. Boërhave a pris du mercure le plus pur, qu'il a encore purifié avec tout le soin possible, car nous ne répéterons pas après lui le détail de ses opérations. Il l'a mis en digestion sur un feu dont la chaleur élevoit le thermometre à plus de 100 degrés, au lieu que dans les mines où se trouvent les veines des métaux, la chaleur n'est guere que de 70, & pour imiter, autant qu'il se pouvoit, la nature qui apparemment ne produit les métaux qu'avec beaucoup de lenteur, il a tenu son mercure sur ce feu, toujours égal, pendant plus de 15 ans. Il est vrai que les alchimistes disent qu'il en faudroit mille, mais comment le savent-ils ? Et si cela est, le mercure ne sera donc jamais transformé ou fixé en métal que par une opération qui aura duré mille ans sans interruption, qui aura commencé sous Charlemagne & finira aujourd'hui. M. Boërhave ayant vu qu'au bout

CHYMIE. Année 1734.

de 15 ans, son mercure étoit toujours aussi fluide & aussi volatil, qu'il ne s'y étoit fait aucune séparation que d'un peu de poussiere noire flottante sur sa surface, mais qui se revivifioit aisément en mercure, qu'il ne paroissoit pas la moindre génération d'un atome de métal, pas le moindre commencement de fixation métallique, il en a conclu hardiment, & avec beaucoup de raison, que le mercure est immuable, inaltérable & ne peut jamais être que du mercure, quoiqu'il puisse prendre des formes capables de le faire méconnoitre.

Dans tout le cours de l'opération, l'air eut toujours un accès libre au mercure, & parce qu'on s'en peut prendre à cette circonstance de ce que le succès n'a pas été tel qu'un alchimiste l'eût désiré, M. Boërhave a répété l'opération avec des vaisseaux bien fermés, & le succès en a été absolument le même. A la vérité le temps ne fut que de 6 mois, mais il n'y avoit nulle apparence de rien espérer d'un plus long temps.

Il pourroit être impossible de changer le mercure en métal, & il ne le seroit pourtant pas que le mercure uni à quelque principe inconnu, à quelque soufre particulier, entrât dans la formation des métaux, & en fût tiré par l'art de la chymie. M. Boërhave ne laisse pas seulement cette ressource à ceux qui s'en flatteroient. Le plomb seroit, selon eux, le métal qui rendroit le plus aisément son mercure, il a fait sur le plomb des opérations de près de 20 mois où rien n'a été oublié, & pas une goutte de mercure n'a paru. Ç'a été la même chose avec l'étain, qui devroit aussi permettre assez facilement à l'art de pénétrer jusqu'à ses principes.

Mais le mercure, selon quelques-uns, n'entre pas seulement dans la composition des métaux, il est aussi leur dissolvant; c'est une *eau* où les métaux *naissent, meurent, renaissent*, & peut-être par une longue digestion du mercure avec le plomb, & par une distillation violente, entreroit-il intimement dans le plomb quelque portion de mercure. L'opération a été faite par M. Boërhave, elle a duré près de trois ans, & le poids du plomb n'a point augmenté, quoique celui du mercure fût un peu diminué. Il s'en étoit fait une très-petite dissipation, & les yeux même appercevoient ce qu'il étoit devenu, mais le plomb n'en avoit rien pris. Même succès sur l'étain.

Et si l'on croyoit que le mouvement seul, long-temps continué, pût faire diffondre l'étain par le mercure, M. Boërhave oppose encore à cette erreur l'expérience d'une bouteille pleine de mercure & d'étain, attachée à un moulin à foulon qui travailloit nuit & jour sans relâche & dont elle a suivi le mouvement pendant près de deux ans. Il s'étoit tout au plus détaché de l'étain quelques petites parties sulphureuses & grasses qui s'étoient unies au mercure, mais ni le mercure ne les avoit dissoutes, ni elles ne s'étoient changées en mercure.

Les vrais Chymistes ne laisseront aux Alchymistes que le refuge d'une opiniatreté invincible, refuge toujours ouvert à qui veut en profiter, & où en effet une infinité de gens se cantonnent fiérement.

Sur le sel Ammoniac.

Nous avons dit en 1720 comment l'origine inconnue du sel ammoniac, qui nous vient du Levant, avoit été conjecturée par M. Geoffroy en 1716, & comment deux relations d'Egypte nous avoient ensuite appris qu'il avoit deviné juste. Le sel ammoniac est formé de la suie de bouse de vache qu'on brûle au lieu de bois. Il est incertain si on y ajoute du sel marin, il y a plus d'apparence que non, car il n'y est point nécessaire. Le sel ammoniac est un sel concret dont on sait très-certainement que l'acide est celui du sel marin, & l'alkali un alkali volatil urineux, tous deux provenus de la bouse brûlée & élevée en suie.

Si l'on veut tirer du sel ammoniac son acide de sel marin, on emploie un acide vitriolique reconnu pour plus puissant que celui du sel marin, il enleve à cet acide par sa supériorité de force l'alkali qui étoit sa *base* ou sa *matrice*, il en fait la sienne; & l'acide du sel marin, alors dégagé & libre, passe dans la distillation.

Si au contraire on veut tirer du sel ammoniac son alkali volatil, on emploie des substances alkalines qui agissent sur son acide de sel marin, qui l'absorbent & le retiennent, & aussi-tôt l'alkali s'envole à la moindre chaleur.

Cet alkali qui s'est envolé, peut paroître dans le vaisseau sublimatoire sous deux formes différentes, ou en forme liquide, & alors c'est un *esprit*, ou en forme seche & de sel concret; quelquefois il paroît sous toutes les deux, c'est-à-dire, qu'une partie de cette matiere alkaline sublimée est sous une de ces formes, & l'autre partie sous l'autre. C'est sur quoi roule une grande partie des expériences de M. du Hamel, qui a beaucoup travaillé sur le sel ammoniac.

On a déjà vu en 1721 une petite théorie qui montre la possibilité des deux formes sous lesquelles les alkalis urineux du sel ammoniac monteront dans la distillation, mais tout ce sujet va être traité plus amplement d'après M. du Hamel.

Il faut, pour tirer du sel ammoniac l'alkali, qui en est la partie la plus précieuse & la plus recherchée, distiller ce sel avec un intermede alkalin qui arrête son acide; & par conséquent les plus puissants alkali, les plus fixes, seront les meilleurs pour cette opération. M. du Hamel a employé le sel de tartre, le sel de soude, la craie, la chaux. Tous ces intermedes, hormis la chaux, donnent le sel volatil urineux en forme seche. Il n'y a pas lieu de s'étonner de cette forme; ces substances naturellement privées d'humidité, avoient encore été desséchées avant l'opération.

Mais ce qui pourroit surprendre un peu, c'est qu'elles aient quelquefois donné plus d'alkali volatil qu'il n'y avoit de poids de sel ammoniac, dont cependant cet alkali étoit sorti, sans compter qu'il devoit être resté au fond du vaisseau tout l'acide retenu par l'intermede, & qui avoit fait partie du poids total du sel ammoniac. Nous avons cru en 1723 que la grande

quantité de sel volatil que M. Tournefort, & encore plus M. Geoffroy, avoient tiré du sel ammoniac, étoient fort remarquable, parce qu'elle approchoit beaucoup de celle de ce sel mis en distillation : ici elle va au-delà. On imaginera sans peine qu'il faut que le sel urineux soit assez volatil pour enlever avec lui quelque portion de son intermede, quelque fixe qu'il puisse être.

Reste à savoir pourquoi la chaux est la seule matiere de son espece qui, employée dans la distillation du sel ammoniac pour intermede, fasse monter le volatil urineux en forme liquide, en esprit. Il en monte peu, & rien en forme seche; & s'il ne monte rien en forme liquide, ce qui arrive quelquefois, il ne monte absolument rien, au lieu qu'avec les autres intermedes il peut monter plus que le poids du sel ammoniac.

On sait que ce qui s'appelle un esprit, ce sont des sels qui ont été dissous par une eau, du moins par quelque humidité de la matiere mise en distillation, & qui en montant, ont emporté leur dissolvant avec eux. La chaux, quoique privée d'humidité par l'opération qui l'a rendue chaux, en a pu conserver assez pour fournir au peu d'esprit que l'on tire en l'employant, & quand on n'en tire point, c'est qu'elle a été parfaitement desséchée. En effet on n'a qu'à l'arroser d'eau, & il viendra beaucoup plus d'esprit, & avec tant de facilité, que le moindre feu y suffira.

Mais enfin tout cela n'explique point encore pourquoi la chaux differe des autres intermedes, en ce qu'elle ne fait rien monter en forme seche. M. du Hamel représente que par sa formation non-seulement elle est dépouillée d'acides, & dénuée d'humidité, mais encore des parties grasses qu'elle pouvoit avoir, soit par les coquillages dont elle auroit été faite, soit par le bitume naturel des pierres, qu'elle est extrêmement avide de reprendre tout ce qu'elle a perdu, qu'elle s'est chargée d'une infinité de particules de feu, qu'avec ces particules elle peut agir sur la matiere urineuse, & par conséquent grasse, qui est en si grande abondance dans le sel ammoniac, soit qu'elle se l'unisse intimement, & de maniere à ne la plus laisser échapper, soit qu'elle la décompose, & en quelque sorte la brûle. Ce qui paroît confirmer beaucoup cette conjecture, c'est que M. du Hamel ayant pris 4 gros d'esprit urineux tiré du sel ammoniac par la chaux, & l'ayant mis en distillation sur un gros d'autre chaux, il a eu un peu de sel volatil concret. Cette chaux en si petite quantité par rapport à celle de la graisse de l'esprit urineux dont on l'avoit *saoulée*, n'avoit plus été en état d'empêcher que de l'esprit qu'on avoit versé il ne se formât un peu de sel en forme seche. Il est aisé de conclure avec M. du Hamel que par la chaux même on tireroit du sel ammoniac un sel volatil en forme concrete, pourvu que la quantité du sel ammoniac fût plus grande jusqu'à un certain point que celle de la chaux.

L'esprit & le sel volatil concret étant tous deux tirés du sel ammoniac, il est clair que l'esprit sera le plus pénétrant, & aura le plus d'odeur. Il n'est point lié comme le sel à une matiere naturellement fixe, & il peut plus aisément aller frapper l'odorat, en se dégageant du fluide qui le porte.

Le sel en forme seche est si volatil, que mis sur la pelle rouge, il se dissipe

dissipe entiérement, quelque fixes que soient les matieres où il a été incorporé. Il est toujours plus volatil qu'elles ne sont fixes, & il les emporte avec lui. Quoique par cette expérience il paroisse assez que l'union qu'il a contractée avec ces matieres est la plus intime qui se puisse, & la plus propre pour faire un sel véritablement concret. M. du Hamel n'a pas laissé de s'en assurer encore par d'autres expériences. Il a éprouvé aussi que cette union étoit très-difficile à rompre, que ce sel concret ne se décompose presque pas.

Il n'est pas indifférent avec quels intermedes on distille le sel ammoniac. Il faut sur-tout qu'ils ne contiennent ni acide nitreux, ni acide vitriolique. Le premier rencontrant la partie grasse & sulphureuse du sel ammoniac, pourroit faire une détonation & casser les vaisseaux ; le second, qui est encore plus dangereux, pourroit dégager une portion du sel marin qui se rejoindroit au sel volatil où il ne doit pas entrer, & de plus il formeroit avec la matiere grasse un soufre volatil d'une odeur très-désagréable, qu'il est bon de ne pas laisser, si on peut, à un remede. Le bol a un acide vitriolique, & est par conséquent à rejetter. Le gipse a donné une liqueur fumante d'une odeur insupportable. Enfin sans entrer dans un plus long dénombrement, le sel de soude, & sur-tout la craie, sont les deux intermedes dont M. du Hamel s'est le mieux trouvé, encore faut-il du choix à la craie : & n'en faut-il pas à tout, quand on se propose d'approcher de la perfection ?

Sur les vitriols.

Histoire.

QUELLE matiere a été plus entre les mains des chimistes, plus examinée, plus tourmentée par eux, que le vitriol & toutes ses especes ? Cependant M. Lémery trouve encore sur ce sujet de nouvelles observations à faire, & une théorie presque toute nouvelle à établir.

Tout vitriol est un sel moyen ou concret formé de deux principes, dont l'un est un acide nommé *vitriolique*, parce qu'on le reconnoît par ses effets tout différent des autres acides ; l'autre est une base qui le porte, une matrice où il est engagé. Il ne s'agit que de déterminer quelle est cette base ou matrice, & quelles sont les circonstances de son union avec l'acide ; car pour l'acide lui-même, il est bien aisé à connoître & bien connu.

Certainement le vitriol vert a pour base une matiere ferrugineuse. Nous avons expliqué assez au long en 1707, d'après M. Lémery, comment l'encre se fait de cette matiere. La base du vitriol bleu ou de Cipre est du cuivre. Ce n'est pas qu'il soit sûr que ces bases ne contiennent que du cuivre ou du fer, mais il l'est du moins que ces métaux y dominent, & que les deux vitriols en donnent l'indice par leur différente couleur. Si un vitriol avoit une couleur qui tînt également du vert & du bleu, ou s'il avoit du vert & du bleu séparés, on seroit bien fondé à juger qu'il contiendroit du fer & du cuivre.

CHYMIE. Année 1735.

Il y a un vitriol rouge, qu'on appelle *chalcitis*. Il est rare & cher. M. Lémery n'en ayant eu qu'en trop petite quantité pour en pouvoir faire plusieurs expériences différentes, en fit fondre successivement au miroir de feu M. le Duc d'Orléans quelques petits morceaux qui étoient d'un rouge brun, & tous devinrent des boules noires d'un fer si véritablement fer, que le couteau aimanté les attiroit. Ainsi le vert & le rouge du vitriol annoncent également le fer.

Un autre morceau de chalcitis mêlé de rouge, de jaune, de vert, de blanc, a été le sujet & d'opérations & de réflexions plus curieuses. M. Lémery en a séparé les parties de différentes couleurs autant qu'il l'a pu, il a versé sur toutes de la décoction de noix de galle, & toutes ont donné à l'instant de l'encre d'un beau noir & du même noir, marque indubitable de fer également dominant malgré la différence des couleurs.

Sur cela M. Lémery a eu une pensée qui ne doit pas être passée sous silence. Le vitriol le plus vert étant calciné, devient blanc, &, comme on le peut bien juger, il n'en conserve pas moins son fer. Si on pousse encore la calcination, il prend du jaune & enfin du rouge. Il y a donc beaucoup d'apparence que le chalcitis dont il s'agit, qui étoit naturel, avoit reçu dans le laboratoire de la nature, une calcination inégale selon que ces différentes parties avoient été par elles-mêmes différemment disposées à la recevoir, ou différemment exposées à l'action du feu souterrain. Il étoit originairement vert en son entier, & il est aisé de voir ce qui devoit être arrivé ensuite par la calcination naturelle. Cette conjecture devient un fait par les expériences de M. Lémery; il a calciné de nouveau quelques parties blanches de son chalcitis, & elles ont pris le jaune & le rouge, qui sont les derniers états de couleur pour elles.

Il est à remarquer que c'est l'eau contenue dans le vitriol vert qui lui donne cette premiere couleur par la grande quantité qui s'en trouve dans ce minéral. Auroit-on cru qu'elle fait seule plus de la moitié de son poids? Comment peut-elle s'y cacher si bien à nos sens? C'est pourtant un fait très-avéré. Que l'on diminue jusqu'à un certain point, par la calcination, cette quantité d'eau contenue dans le vitriol, il devient blanc; & si on veut qu'il redevienne vert, on n'a qu'à lui rendre, en le dissolvant, l'eau qu'il a perdue. Cette alternative de blancheur & de verdeur durera avec l'alternative de calcination & de dissolution, jusqu'à ce qu'enfin le vitriol se décompose, & devienne indissoluble à l'eau, parce que ses acides qui seuls se dissolvoient, se sont dégagés de leur base ferrugineuse en assez grande quantité. Cependant il y en reste encore assez pour la faire paroître sous la forme d'une rouille jaune ou rouge, qui n'est pas alors attirable par l'aimant, & ne le devient qu'après avoir perdu par un feu de fonte le reste de ses acides, & pris une couleur noire.

De ce que le vitriol vert devient blanc par la seule soustraction d'une partie de son eau, & n'en est pas moins vitriol, il suit qu'il y aura un vitriol naturel originairement blanc, pourvu qu'il ait été calciné en blancheur dans les entrailles de la terre, ou qu'il ne soit entré dans sa premiere formation qu'une quantité d'eau trop petite pour aller jusqu'au vert.

C'est de quoi la chimie peut s'assurer parfaitement. L'huile de vitriol & l'esprit de vitriol contiennent l'un & l'autre l'acide qui pénetre le fer, & le change en vitriol ; mais l'huile le contient très-concentré, très-peu mêlé de parties aqueuses, & l'esprit au contraire. L'huile versée sur de la limaille de fer en fait un vitriol blanc, & ne le fait que lentement ; l'esprit en fait un vitriol vert, & promptement. La différente quantité de parties aqueuses ne fait pas seulement à la couleur, mais à la vivacité de l'action des acides.

On pourra donc aisément faire un vitriol blanc aussi bien qu'un vert, & la nature en fait aussi un tout-à-fait semblable, mais ce vitriol blanc naturel n'est pas le plus commun, M. Lémery a même fait voir qu'il étoit fort rare, & que le vitriol blanc naturel ordinaire & fort commun différoit du premier, 1°. parce qu'avec la noix de galle le premier fait une encre très-noire, & que le second en fait une qui n'est que brune. 2°. Parce que le premier vitriol blanc naturel fondu dans l'eau, & cristallisé ensuite de l'évaporation de la liqueur jusqu'à pellicule, n'est plus blanc, mais vert ; au lieu que le second vitriol blanc naturel dissous dans l'eau, & séparé de même du liquide par l'évaporation, se retrouve toujours dans le même degré de blancheur qu'il avoit avant sa dissolution. 3°. Parce que quand on verse de l'huile de tartre par défaillance sur une dissolution du premier vitriol blanc dans l'eau, il se fait aussitôt un *coagulum* verdâtre, au lieu qu'il s'en fait un blanc avec l'huile de tartre versée sur la solution du second vitriol blanc.

M. Lémery rend raison de ces différences par la grande quantité d'alun qui se trouve naturellement mêlé avec du vitriol de Mars dans le vitriol blanc ordinaire ; & ce que l'analyse lui a fait découvrir sur la dose d'alun contenue dans ce vitriol blanc naturel, d'où naissent les propriétés expérimentales de ce vitriol, la voie de la composition le lui a aussi parfaitement manifesté ; car en mêlant une certaine quantité de vitriol de Mars & d'alun, il en résulte un tout qui, avec la noix de galle & l'huile de tartre par défaillance, est parfaitement susceptible des mêmes effets que le vitriol blanc ordinaire, ou le second vitriol blanc naturel.

S'il y a de l'alun dans ce second vitriol blanc, pourquoi n'y en auroit-il pas aussi dans les autres especes de vitriols naturels ? C'est aussi ce que les expériences de M. Lémery lui ont fait appercevoir sur les vitriols d'Angleterre & d'Allemagne, mais il a remarqué que le vitriol blanc naturel contenoit beaucoup plus d'alun que ceux d'Angleterre & d'Allemagne, qui sont des vitriols verts, & que celui d'Allemagne en contenoit plus que celui d'Angleterre.

L'alun se décompose plus difficilement par la distillation que le vitriol. Ainsi, lorsque dans un mixte formé de vitriol & d'alun, le vitriol s'est décomposé, que son acide, du moins pour la plus grande partie, a quitté sa base ferrugineuse, qu'il ne reste que la tête-morte du vitriol, ou le *colchotar*, qui n'est plus alors dissoluble, on trouve encore de l'alun en son entier, & qui a toujours conservé sa solubilité dans l'eau : mais ce n'est pas là tout ce qu'il y en avoit dans le premier mixte ; car dans le

même temps que tout le vitriol s'est décomposé, il s'est décomposé aussi une certaine portion de l'alun, & la tête-morte de cette portion est confondue dans le colchotar. On ne sait donc pas précisément quelle étoit dans le mixte la dose de l'alun par rapport à celle du vitriol. Pour le savoir avec plus d'exactitude, M. Lémery a décomposé pendant le même temps, & au même feu, deux quantités égales d'alun pur & de vitriol de Mars pur. L'opération étant finie pour le vitriol, elle ne l'étoit pas encore pour l'alun, il en restoit par exemple $\frac{1}{4}$, qui n'étoit pas encore décomposé. En voilà assez pour donner une proportion par laquelle on jugera combien dans le mixte où il entre de l'alun & du vitriol, il s'est décomposé d'alun pendant l'entiere décomposition du vitriol, & combien il faut par conséquent ajouter d'alun à ce qui en est resté d'entier & de non décomposé, pour avoir sa quantité totale. Il se trouve par cette méthode, que le vitriol d'Allemagne contient près de trois fois plus d'alun que le vitriol d'Angleterre, & près de deux fois moins que le vitriol blanc. Si le vitriol d'Angleterre en a un, celui d'Allemagne en a à-peu-près trois, & le blanc six.

Dans le vitriol d'Angleterre, l'alun est au vitriol comme 1 à 16, ou en est $\frac{1}{16}$, de sorte qu'il est $\frac{1}{16}$ du vitriol d'Allemagne, & $\frac{6}{16}$ ou $\frac{3}{8}$ du blanc. On peut être surpris, non pas qu'un mélange si fort se trouve dans un mixte formé en quelque sorte au hasard dans les entrailles de la terre, mais que ce mélange ait été si long-temps ignoré. On ne soupçonnoit pas non plus l'alun du vitriol d'Allemagne, ni de celui d'Angleterre.

La nature de ces trois vitriols étant mieux connue, les différents accidents qui leur doivent arriver se peuvent assez prévoir. La décoction de noix de galle fera un plus beau noir sur le vitriol d'Angleterre que sur les deux autres, peut-être cependant égal sur celui d'Angleterre & sur celui d'Allemagne, parce que la différence n'en sera pas assez sensible aux yeux, mais toujours surement plus beau sur le vitriol d'Angleterre que sur le blanc. L'huile de tartre blanchit la solution d'alun, & en précipite une matiere blanche & terreuse, & avec le vitriol qui n'a que du fer, elle fait un *coagulum* verdâtre : il est aisé de voir ce qu'elle fera avec un mixte composé d'alun & de vitriol, & cela selon les différentes doses de ces deux minéraux.

Le mixte peut encore être plus composé que nous ne l'avons imaginé jusqu'ici. Il peut contenir du vitriol bleu avec le vert, c'est-à-dire du fer & du cuivre. Autant que le fer pris intérieurement est utile, autant le cuivre, de l'avis unanime des médecins, est nuisible. Il y a donc bien plus que de la curiosité à rechercher soigneusement le vitriol bleu qui peut être caché dans les vitriols que l'on emploie en médecine, & à ne l'y pas laisser inconnu, mais M. Lémery n'a presque fait encore qu'effleurer très-légérement ce dernier sujet, & promettre qu'il le traitera.

CHYMIE.

Année 1735.

Histoire.

Sur les eaux de Forges.

UNE occasion, où il s'agissoit d'une santé extrêmement précieuse, a mis M. Boulduc en état de se faire apporter à Paris, avec toute la diligence possible, une aussi grande quantité d'eaux de Forges qu'il voudroit, & de les examiner avec tout le soin que méritoit un remede auquel on a si souvent recours, & encore plus l'auguste personne qui en usoit.

On a vu en 1726 & en 1729 ce que M. Boulduc avoit fait sur les nouvelles eaux de Passy près de Paris, & sur celles de Bourbon-l'Archambaut. Tout son art de les examiner consistoit à séparer si délicatement les différentes matieres contenues dans ces eaux, qu'elles fussent conservées en leur entier, ou le moins altérées qu'il fût possible, ensuite à les considérer chacune à part, & à conclure, quand il le falloit, de celles qu'il voyoit, celles qu'il ne pouvoit voir, mais qui leur étoient nécessairement liées. Il a voulu tenir, à l'égard des eaux de Forges, la même conduite dont il s'étoit bien trouvé; mais ses premieres tentatives ne lui ayant pas assez réussi, il n'a appliqué d'abord sa méthode qu'à un sédiment que laisse dans son canal ou *rigole* l'eau de la source appellée *la royale*, qui est la seule sur laquelle il ait opéré. Ce sédiment est un amas confus de toutes les matieres que l'eau avoit emportées avec elle, & qui s'en étoient séparées d'elles-mêmes, parce qu'elles ne pouvoient suivre son cours jusqu'au bout. C'est une premiere opération déjà faite par la nature, & épargnée à l'art.

Ce sédiment, séché seulement à l'air, a fait voir qu'il contenoit des parties ferrugineuses que le couteau aimanté attiroit. Des acides, soit végétaux, soit minéraux versés sur ce même sédiment, ont causé une fermentation assez vive, donc ils y rencontroient une matiere alkaline & absorbante. Après la fermentation il a paru une concrétion cristalline & particuliere, qui a été reconnue pour être formée de ces mêmes particules ou sels de sélénite, qu'on trouve aussi dans les eaux de Passy & de Bourbon. Voilà trois connoissances bien sûres, qui n'ont presque rien coûté à M. Boulduc, trois especes de points fixes auxquels il a dirigé les recherches qu'il a faites ensuite sur les eaux mêmes; car il devoit y trouver ce qu'il avoit déjà vu, & n'y rien trouver qui ne s'accordât avec ce qu'il avoit vu.

Le fer invisible dans l'eau, y étoit donc dissous très-finement; & il n'y pouvoit être sous cette forme, à moins que d'y avoir été apporté dans un vitriol dont l'eau s'étoit chargée. Les matieres alkalines & absorbantes contenues aussi dans l'eau, avoient enlevé à ce vitriol son acide, & en avoient privé le fer, qui n'étoit plus que du fer extrêmement atténué. Le vitriol décomposé n'étoit plus dans l'eau sous la forme de vitriol, quoique ce qui l'avoit composé y fût encore : il n'avoit plus l'odeur ni la saveur qu'on lui connoît. L'acide vitriolique s'étant uni à une certaine terre, avoit fait

la sélénite, qui n'est aussi difficile à dissoudre qu'elle l'est, que parce que la quantité de la terre est fort grande par rapport à celle de l'acide. S'il se trouve dans l'eau un sel de Glauber, comme il s'en trouve en effet dans l'eau de Forges, aussi-bien que dans les autres dont nous avons parlé, c'est que ce même acide vitriolique aura rencontré une base de sel marin; & s'il a rencontré cette base, il y avoit apparemment dans cette eau du sel marin décomposé, & on y découvre effectivement du sel marin. Ce sel est ordinairement accompagné de bitume; & cette eau donne des indices de bitume incontestables, quand elle est réduite à une assez petite quantité, & concentrée par le feu. Elle a l'amertume désagréable, & l'odeur du bitume : ses particules de sélénite en sont roussies.

Les doses de ces différentes matieres sont si petites, qu'il est presque étonnant qu'on les y puisse démeler. Selon le calcul de M. Boulduc, le sel marin n'est que $\frac{1}{57728}$ du volume de l'eau, le sel de glauber n'en est que $\frac{1}{519552}$.

C'est par ces doses, plus que par la qualité des matieres, que les eaux de Passy, de Bourbon, doivent différer entre elles : car on voit qu'il n'a tiré que les mêmes matieres de toutes les trois. Quand on connoîtroit précisément les différentes doses, la comparaison ne donneroit pas beaucoup de lumiere sur la différence des vertus : quand même on supposeroit qu'elle y fût bien exactement proportionnée, il faudroit toujours en revenir à l'expérience, qui ne peut jamais elle-même être exacte.

EN 1735 le parlement ayant fait l'honneur à l'Académie, par arrêt du 5 juillet, de lui demander son avis sur une préparation de l'orseille des canaries par le sieur la Fon, l'Académie répondit qu'elle n'avoit pu la comparer qu'à celle d'Auvergne, qui est la seule qui s'emploie à Paris, & qu'elle avoit trouvé par ses expériences que celle du sieur la Fon donnoit, tant sur la laine que sur la soie, une couleur beaucoup plus belle & plus vive que celle d'Auvergne, résistoit mieux aux épreuves du *débouilli*, contenoit plus de matiere colorante, & par-là foisonnoit beaucoup plus.

CHYMIE.

Année 1735.

ANALYSE CHYMIQUE

DU ZINC,

Par M. HELLOT.

LE zinc, dit M. Hellot, a plusieurs caracteres qui appartiennent aux métaux; il se met en fonte comme l'étain, comme le plomb; le mercure s'amalgame avec lui, à l'aide d'une digestion; le zinc a le brillant d'un métal, il est pour ainsi dire, ductile; les premiers coups de marteau qu'on frappe dessus font leur impression & l'applatissent un peu sans le rompre; il faut les répéter pour le gercer davantage & pour le diviser. Hist.

Mais la chaux de ce métal n'est pas fixe comme celle du plomb & de l'étain; un feu assez foible réduit le zinc en une chaux volatile; c'est ainsi, dit M. Hellot, qu'on peut nommer les fleurs de zinc, pendant qu'elles s'élevent; cette chaux ne se ressuscite pas non plus en métal, comme celle du plomb & de l'étain, par l'addition d'un principe inflammable, tiré des végétaux ou des animaux.

Le plus simple des moyens qu'on puisse employer, dit M. Hellot, pour avoir des fleurs de zinc pures & bien blanches est de fondre le zinc dans un creuset haut de bord, d'incliner ce creuset dans un fourneau, sous un angle de 45 degrés ou environ, de faire dessous un feu modéré, seulement un peu plus fort que pour tenir le plomb en fonte.

Si on laisse le zinc en fusion au fond du creuset, sans l'agiter de temps en temps avec une verge de fer, il se forme sur sa surface une croute cendrée qui empêche sa fulmination & sous laquelle il se réduit peu-à-peu en une chaux grumeleuse. Ainsi pour faciliter l'élevation des fleurs, il faut avoir soin de rompre cette croûte, lorsqu'elle commence & à chaque fois qu'elle se reforme. Il paroît bientôt une flamme blanche & très-brillante: à deux pouces au-dessus de cette flamme, il se forme une fumée épaisse & avec cette fumée il s'éleve des fleurs très-blanches qui restent quelque temps adhérentes aux parois du creuset sous la forme d'un coton fort délié.

Ces fleurs étant recueillies à mesure qu'elles se forment, afin d'en perdre le moins qu'il est possible, donnent une augmentation de poids. De 4 livres de zinc, M. Hellot a retiré trois livres quatorze onces de belles fleurs blanches, deux onces deux gros d'autres fleurs moins fines & un peu brunes & une once d'une terre calcinée ou qui en avoit l'apparence: ce qui fait une augmentation de deux gros & demi par livre, sans compter la portion de fleurs que la fumée du zinc emporte avec elle, quelque soin qu'on prenne pour l'en empêcher.

Cette fumée épaisse du zinc a une légere odeur d'ail; ce qui doit faire soupçonner dans ce métal un principe arsénical. Il est même dangereux de s'y tenir long-temps exposé. Cette fumée affecte les poumons & excite une toux incommode qui dure pendant plusieurs jours.

La réduction du zinc en fleurs ou coton paroît être une destruction sans retour de sa forme métallique. Les moyens ordinaires, employés pour ressusciter les chaux des autres métaux, sont inutiles pour la révivification de ces fleurs.

M. Hellot rend compte ensuite de tout ce qui se passe pendant la dissolution du zinc dans les esprits acides.

En dix jours 8 onces de vinaigre distillé ont dissous à l'aide d'un feu de digestion, une once moins six grains de zinc, après quoi l'acide a cessé d'agir. Le vinaigre s'y étoit adouci à-peu-près comme il auroit fait sur le plomb.

Par une distillation lente, M. Hellot a retiré 6 onces 2 gros de pur flegme, ou du moins qui n'avoit qu'une acidité presqu'insensible. Ensuite le feu ayant été augmenté, il a paru des stries au chapiteau : M. Hellot a changé alors de récipient. A la liqueur spiritueuse, dénotée par les stries, a succédé une sublimation en fleurs blanches & déliées. Ensuite il a monté des vapeurs blanches qui se sont condensées au chapiteau de la cucurbite en goutelettes d'une huile d'abord jaune, puis d'un verd foncé. La distillation étant finie, M. Hellot a trouvé dans le récipient près de 4 gros d'une liqueur très-sulphureuse qui s'enflamme comme l'esprit-de-vin ; il a mis cette liqueur dans une fiole cylindrique remplie d'eau aux trois quarts ; elle a surnagé d'abord, puis elle s'est mêlée avec l'eau, comme fait l'esprit-de-vin & il n'a resté de surnageant que trois gouttes d'une huile rougeâtre, aromatique.

A l'égard des fleurs qui se sont sublimées au chapiteau pendant la distillation, elles brûlent à la lumiere d'une bougie & donnent une belle flamme bleue.

Ce même sublimé mis dans l'esprit-de-vin ne fait que s'y diviser. Il lui donne d'abord une belle couleur d'opale, puis il se dépose au fond de la bouteille sous la forme d'un mucilage. Si l'on place au microscope un peu de ce dépot, on reconnoît aisément que ce n'est autre chose que des fleurs de zinc très-déliées, que la partie inflammable du vinaigre avoit élevées avec elles.

Il reste à la fin de l'opération un *caput mortuum* de la couleur des cendres ordinaires. Par ce *caput mortuum*, on peut avoir encore une huile différente de la précédente. Il faut verser dessus le flegme légérement acide qu'on a retiré des distillations, l'y laisser en digestion pendant huit ou dix jours ; il faut le verser ensuite par inclination ou le filtrer, puis le distiller jusqu'à sec, il restera au fond de la cucurbite une matiere résineuse qu'il faut mettre à part, jusqu'à ce qu'en répétant les mêmes extractions avec la même liqueur distillée, on ait un volume suffisant de cette espece de résine. On la mettra alors dans une petite cornue qu'on chauffera par dégrés jusqu'à la faire rougir. Il sortira une petite quantité d'une liqueur sulphureuse & jaunâtre, qui sera suivie de vapeurs opaques & blanches. Lorsque le récipient se sera éclairci, l'opération sera finie. On trouvera dans ce vaisseau la liqueur jaunâtre dont M. Hellot vient de parler, sans aucune marque d'huile ; mais si on fait passer cette liqueur sur une poudre blanche qui

qui sera adhérente au récipient, dans la partie qui pendant la distillation se trouvoit sous le col de la cornue, la liqueur dissoudra cette poudre dans l'instant, & l'on verra aussitôt surnager plusieurs gouttelettes d'une huile rougeâtre.

M. Hellot a enlevé de ces goutteletes d'huile avec la pointe du pinceau & il en a fait des traits sur une feuille d'or & sur une feuille d'argent battue, & il lui a paru au bout de 24 heures que la partie touchée par le pinceau avoir été également dissoute dans l'une & l'autre feuille.

Trois onces d'esprit de sel ont dissout jusqu'à parfaite saturation trois gros moins deux grains de zinc rompu en petits morceaux. Il s'est élevé pendant la dissolution des vapeurs si chaudes que le col de la cornue en a été fêté.

M. Hellot a survnidé la dissolution dans une autre cornue, pour en séparer la matiere non dissoute qu'il a édulcorée avec de l'eau chaude; elle a pris en séchant une couleur d'ardoise : sur l'or & sur le cuivre, elle n'a donné aucun indice de mercure; M. Hellot en a approché une petite portion de la lumiere d'une bougie; elle s'y est calcinée sans brûler; sur le charbon ardent elle se calcine de même & rien ne s'en ressuscite en métal. L'esprit de nitre & l'huile de vitriol la dissolvent également.

Quant à la dissolution décantée, M. Hellot l'a distillée à feu gradué & il en a retiré d'abord deux onces de pur flegme, ensuite deux gros d'esprit de sel foible d'une odeur fort agréable. Il s'est sublimé alors quelques fleurs à la voute de la cornue. M. Hellot a changé de récipient pour la troisieme fois & il y a reçu 17 gouttes d'un esprit de sel jaune doré & d'une acidité surprenante; il a trouvé le lendemain à la voute de la cornue un sublimé assez compact, d'un blanc citronné & au fond une matiere gommeuse, tenace & noirâtre. Il a replacé cette cornue à un feu de reverbere où il l'a fait rougir : le sublimé a augmenté de volume, mais il n'est sorti aucune vapeur de la cornue malgré la violence du feu.

Les vaisseaux étant refroidis, M. Hellot a coupé cette cornue, & il en a trouvé la partie supérieure enduite d'un vernis transparent, parsemé de veines opaques & blanches : ce vernis s'est humecté, aussi-tôt qu'il a été exposé à l'air. Au fond de la cornue, il y avoit une matiere épaisse, noirâtre & vitrifiée comme un verre de borax & qui, comme ce prétendu verre, s'humecte facilement à l'air. Le tout avoit une odeur sulphureuse, vive & suffocante. M. Hellot a exposé à l'air tous les morceaux rompus de la cornue; les endrits & la masse du fond s'y sont mis en au deliquium qu'il a filtré. Il est resté sur le filtre une matiere blanche qui, lavée, séchée & placée au microscope, paroit être des fleurs de zinc très-fines.

La liqueur filtrée étoit d'une astriction insupportable & d'un goût très-désagréable : au bout de six mois il s'en est précipité une poudre rougeâtre, & l'astriction a paru moins forte.

Dans un pareil poids de trois onces d'esprit de sel, M. Hellot a dissous peu-à-peu jusqu'à trois gros 58 grains de fleurs de zinc. La dissolution s'en est faite assez vite & sans effervescence. Il étoit resté au fond de la

cornue un dépôt noir & pesant qui a eu besoin d'un feu de digestion pour être totalement dissout.

Par la distillation au bain de sable, il a retiré près de deux onces de pur flegme & ensuite quatre gros d'esprit de sel fort foibles; après quoi la distillation a cessé, faute de chaleur suffisante, & les fleurs dissoutes sont restées au fond de la cornue en une masse rouge & gommeuse.

Le dessous de cette masse, vu à travers le verre de la cornue, étoit formé en étoile à six raies, assez réguliere; étoile qu'il a trouvée dans le même endroit toutes les fois qu'il a voulu concentrer l'esprit de sel par les fleurs de zinc.

M. Hellot a placé cette cornue à un feu de réverbere, avec les précautions nécessaires pour la faire rougir sans qu'elle se felât: il en est sorti 28 gouttes d'un esprit de sel jaune extrêmement acide. Lorsque la cornue a été rouge, il a paru des vapeurs blanches & épaisses qui ont amené avec elle des fleurs dans le col de la cornue & dans le récipient. Ensuite il s'est élevé un beurre de fleurs de zinc couleur de soufre. A la suite de ce beurre, il s'est sublimé un peu de matiere rouge au col & sur la voute de la cornue, au fond de laquelle il est resté fixe une petite masse rouge, percée à jour d'une infinité de petits trous & ayant à sa circonférence de petites particules brillantes, qui, vues à la loupe, ressemblent à des raclures de corne blanches & très-fines. Ce beurre retiré encore chaud pesoit trois gros & demi. Exposé à l'air, il fume beaucoup & s'humecte facilement : la petite masse rouge pesoit douze grains.

Ces deux expériences, dit M. Hellot, offrent quelques différences à observer. 1°. Il y a une violente effervescence, pendant la dissolution du zinc : il n'y en a presque point pendant celle de ses fleurs. 2°. Il a retiré par les fleurs 11 gouttes d'esprit de sel jaune & concentré plus que de la dissolution du zinc sous sa forme métallique. 3°. Un beurre de zinc qui a monté au col de la cornue, au lieu que le précédent étoit resté presque tout entier fixe dans le fond, & comme vitrifié, quoique la violence & la durée du feu aient été égales dans l'une & l'autre expérience. 4°. Un *caput mortuum* rouge qui ne m'est pas resté de la dissolution du zinc en métal.

L'esprit de nitre, dit M. Hellot, dissout le zinc, d'abord avec une vive effervescence, mais qui se rallentit bien vîte. Ainsi pour que la dissolution s'en fasse promptement & sans trop d'évaporation des vapeurs rouges que dans bien des cas on doit conserver, il faut sur un esprit de nitre, tiré d'une partie de salpêtre raffiné & de six parties d'argile, verser un poids égal d'eau distillée. Six onces d'un tel mélange ont dissous cinq gros & demi de zinc réduit en petits morceaux, & la dissolution s'en est faite en moins de deux heures.

Il a placé à un feu de sable doux la cornue qui contenoit cette dissolution pour la déflegmer. Il a retiré d'abord 4 onces de pur flegme, après quoi il a changé de récipient; & en trois heures que la distillation a continué à ce degré de feu, il n'a passé que six gros d'esprit de nitre assez foible : le plus acide s'étant concentré dans le zinc, restoit avec lui au fond de la cornue en une masse transparente, tenace & d'un jaune orangé. Il a

porté cette cornue à un feu de réverbere & au bout d'une demi heure, il en est sorti des vapeurs rouges en si grande abondance qu'il auroit risqué la rupture des vaisseaux, s'il n'avoit pas éteint le feu subitement.

M. Hellot a trouvé le lendemain ces vaisseaux aussi remplis de vapeurs que pendant la distillation : il y avoit dans le petit balon un gros & demi d'esprit de nitre, vert comme la plus belle émeraude ; & ce petit balon, quoique bien égouté, a demeuré pendant 8 jours rempli de vapeurs rouges.

En essayant au col de la même cornue, un autre moyen balon où il avoit mis de l'eau commune, il a vu sortir sur le champ de cette cornue, quoique froide, une colonne de vapeurs rouges qui a toujours été perpendiculaire à la surface de l'eau, dans quelque position que fut le col de la cornue par rapport à cette surface, ce qui a duré près d'une heure ; après quoi les vapeurs ont cessé, parce que la cornue n'en contenoit de libres que ce que la matiere du fond en avoit aspirées pendant la nuit du premier balon qui avoit reçu le premier esprit de nitre vert.

Après avoir ajusté un long canal de verre entre le col de la cornue & le nouveau balon où il avoit mis de l'eau, il a recommencé la distillation à un feu très-modéré, & il a vu passer en quatre heures neuf gros d'esprit de nitre qui, malgré l'eau du balon a paru d'un vert presqu'aussi beau que le premier gros & demi qui étoit sans eau. Il a versé le tout ensemble dans une bouteille de cristal qu'il a bouchée d'un bouchon de liege trempé dans la cire fondue ; mais malgré cette précaution, la couleur verte de cet esprit de nitre qu'on nomme gradué, s'est dissipée au bout de 30 heures & la liqueur est demeurée jaunâtre.

Les fleurs de zinc, dit M. Hellot, se dissolvent aussi très-vite dans l'esprit de nitre affoibli par un poids égal d'eau commune & 6 onces de ce mélange en ont dissout 6 gros 34 grains. Cette dissolution distillée au bain de sable a rendu 4 onces de flegme presque insipide, au feu de reverbere 9 gros & demi d'esprit de nitre un peu moins vert que le précédent. Le reste de l'acide s'est évaporé, comme dans l'autre expérience, par les jointures des vaisseaux où il est demeuré concentré dans une masse terreuse qui, dans l'une & l'autre expérience, est restée au fond de la cornue & qui, vers la fin de l'opération a mis les cornues en plus de cent pieces.

Ces masses terreuses ressemblent à un tripoli grossier : leur surface est inégale & remplie de tubercules : elles ne s'humectent point à l'air, & ne paroissent pas avoir de goût remarquable.

Trois onces d'huile de vitriol concentrée, affoiblie par trois onces d'eau dissolvent 6 gros 20 grains de zinc. A ce point de saturation, il commence à se former des cristaux ; & au bout de deux mois, la liqueur superflue étant évaporée, il est resté dans la capsule un petit pain de vitriol assez transparent.

L'acide vitriolique se concentre sur le zinc & sur ses fleurs, sans qu'il paroisse de différence ; il dissout néanmoins un peu plus de fleurs qu'il ne dissout de métal, mais la différence est infiniment petite.

CHYMIE

Année 1735.

M. Hellot a fait dissoudre 4 onces de zinc dans 16 onces d'huile de vitriol affoiblie par 16 onces d'eau de pluie. De ces 36 onces de dissolution, il a retiré au bain de sable 17 onces de pur flegme, puis au même degré de feu une once & demie d'esprit de vitriol qui commençoit à être sulphureux, alors la distillation a cessé. Il a transporté la cornue dans un fourneau de réverbere : à la premiere impression de ce feu nud, il s'est développé une odeur d'*hepar sulfuris* qui est devenue vive & suffocante vers la fin de la distillation. Au bout de deux heures de ce feu, les vapeurs blanches ont paru comme dans la rectification de l'huile de vitriol ordinaire. M. Hellot alors a changé de récipient, & il a reçu dans ce dernier deux onces & demie d'une huile de vitriol sulphureuse si concentrée qu'en en versant quelques gouttes sur l'huile de vitriol foible passée dans le récipient précédent, elles y tomboient jusqu'au fond avec autant de bruit que si c'eût été de petits morceaux de fer rouge ; & elles échauffoient cette premiere huile déjà très-acide, comme l'huile de vitriol ordinaire s'échauffe avec l'eau.

Le flegme du premier récipient pesoit 17 onces, l'huile de vitriol du second neuf onces & demie, la concentrée du troisieme deux onces & demie. Voilà 29 onces retirées de 32 onces de liqueur employées pour la dissolution des 4 onces de fleurs : ainsi les trois onces d'acide qui manquent au total étoient restées unies à une masse blanche & crystalline qui étoit demeurée seche dans la cornue.

M. Hellot a tenu cette masse au plus grand feu pendant 2 heures, & jusqu'à ce que la cornue commençât à se fondre, sans qu'il en sortit aucune vapeur. Le lendemain il trouva au fond de ce vaisseau, six onces six gros d'un sel blanc, figuré presque comme le sel sédatif. Ce sel est brûlant sur la langue : il s'échauffe considérablement, quand on verse de l'eau dessus : il s'humecte à l'air, mais lentement.

A la partie du fond de la cornue la plus exposée au feu, il étoit demeuré assez adhérent au verre, un enduit rude & grénu d'un beau rouge. Sur cette matiere rouge l'esprit-de-vin a pris en deux jours une teinture dorée assez belle. Ayant versé cette liqueur teinte pour remettre de nouvel esprit-de-vin, ce second esprit n'a point pris de teinture, & le premier a perdu la sienne en neuf jours, sans qu'il parût aucun précipité au fond du flacon ; mais il avoit conservé un goût stiptique.

M. Hellot a mis dans une fiole cylindrique & coupée horisontalement au-dessous du col, une once de sel aiguillé ou figuré en sédatif & ayant pesé exactement ce vaisseau avec le sel, il l'a exposé à l'air, mais à l'abri de la pluie, pendant trois mois d'hiver & à la fin du troisieme mois, il a trouvé que ce sel étoit augmenté de près d'un sixieme de son poids & d'un douzieme ou environ de son volume.

M. Hellot finit ce mémoire en observant que l'esprit-de-vin mis en digestion sur ce sel aiguillé pendant huit ou dix jours, y prend la même odeur que celui qu'on fait digérer sur l'huile de vitriol pour la préparation préliminaire qui doit fournir la liqueur éthérée de Frobinus ou de

M. Groſſe, & comme il ſe charge d'une portion de l'acide vitriolique, le ſel change de figure, ſe réduit en une poudre preſqu'impalpable & s'adoucit de telle ſorte qu'il n'a plus qu'une légere aſtriction.

CHYMIE.

Année 1735.

Extrait d'un autre Mémoire de M. Hellot, ſur le même ſujet.

Mémoires.

MONSIEUR HELLOT parle dans ce nouveau mémoire du mélange du zinc avec les métaux tant par la voie humide que par le feu, & comme ſes effets ſur l'or ont quelque choſe d'aſſez ſingulier c'eſt le détail de ces effets qui eſt l'objet principal de ce mémoire.

Sur une diſſolution d'or bien chargée de ce métal & faite par une eau régale compoſée de 4 meſures d'eſprit de nitre & d'une meſure d'eſprit de ſel (ce qui donne un diſſolvant dont l'action eſt très-prompte,) M. Hellot a fait tomber de l'alkaeſt de Reſpour, c'eſt-à-dire, de la teinture ſaline & ſulphureuſe communiquée au vinaigre diſtillé par le nitre fixé en employant les fleurs de zinc & il s'eſt précipité une chaux d'or, couleur de caffé qui en 10 jours eſt devenue noire, à l'exception d'une partie d'or révivifié.

Sur une ſemblable diſſolution d'or, M. Hellot a verſé peu à peu autant de la liqueur ſimple du nitre fixé par les fleurs de zinc, qu'il en falloit pour précipiter tout l'or; il a couvert les deux verres, & les a laiſſés pendant quinze jours en expérience. Dans le dernier verre, la chaux d'or précipitée eſt devenue noire, comme dans le précédent; & dans tous les deux verres, des parties de l'or ſe ſont dégagées de leur diſſolvant, & ſe ſont élevés à la ſurface de la liqueur qu'elles ont couverte d'une pellicule d'or, plus brillante & plus vive dans le verre où la précipitation avoit été faite par l'alkaeſt de Reſpour, moins belle, mais plus épaiſſe dans celui où l'or étoit précipité par la liqueur alkaline ſimple.

Il y a grande apparence, dit M. Hellot, que la révivification de ces particules d'or, ou plutôt leur réunion eſt dûe au principe huileux uni aux deux alkalis précipitants; l'un ne contient que le reſte du principe ſulphureux du zinc qui n'eſt pas totalement ſéparé des fleurs de ce minéral, puiſque l'huile de vitriol verſée ſur ces fleurs & tenue chaudement ſur un bain de ſable, donne une odeur de ſoufre brûlant; l'autre, c'eſt-à-dire, l'alkaeſt de Reſpour, outre ce principe ſulphureux du zinc, contient auſſi la partie inflammable du vin qui exiſte toujours réellement dans le vinaigre.

Verſez, propoſe M. Hellot, ſur une diſſolution d'or, autant d'eſprit-de-vin qu'il en faut pour la dulcifier, en ſorte qu'elle n'ait plus qu'une légere acidité: expoſez le vaiſſeau au ſoleil, & le couvrez d'un papier pour le garantir de la pouſſiere, vous verrez l'or s'élever en petits feuillets déliés & brillants, & ſe placer à la ſurface de la liqueur qui, au bout de quelques jours, ſe trouvera couverte d'une pellicule du plus bel or du monde. Il faut remarquer que cette révivification *per aſcenſum*,

se fait beaucoup mieux au soleil qu'à un feu de digestion de même degré, qui seroit placé sous le vaisseau.

CHYMIE. *Année 1735.*

On peut enlever avec un morceau de verre mince cette pellicule d'or à mesure qu'elle se forme, & lui conserver presque tout son éclat en la mettant sur le champ dans de l'eau commune distillée, & l'agitant pour la faire tomber au fond.

M. Hellot croit que cette poudre d'or ressuscitée ainsi par l'esprit-de-vin ou par le vin blanc qui réussit de même, étant appliquée sur la porcelaine par une main habile, feroit un plus bel effet que la chaux d'or précipitée du départ ordinaire, qu'on emploie pour dorer les filets & contours des fleurs.

A l'égard des deux chaux noires & non ressuscitées de l'or précipité par la liqueur simple du nitre fixé, & par l'alkaest de Respour, M. Hellot les a lavées l'une & l'autre dans une même quantité d'eau distillée : la premiere chaux, c'est-à-dire, le précipité par la liqueur alkaline simple, n'a pas fulminé sur le feu; mais elle a décrépité sans flamme, comme un sel marin, & tout l'or s'est dissipé : l'autre chaux précipitée par l'alkaest de Respour, n'a ni fulminé, ni décrépité : la partie huileuse du vinaigre unie à ce précipité, empêche ici le décrépitement, comme le soufre qu'on brûle sur l'or le plus fulminant, empêche sa fulmination.

Les pellicules d'or ressuscitées ne fulminent pas non plus; ce qui n'est pas étonnant, puisqu'elles ne sont plus unies à des sels.

M. Hellot a refait ces expériences avec la liqueur du nitre fixé par les charbons, cet alkaest de Glauber a précipité l'or en chaux noire, comme la liqueur simple du nitre fixé par les fleurs de zinc & cette chaux noire, lavée & séchée, a décrépité de même. Il y a cependant une différence entre les effets de l'une & de l'autre liqueur; celle du nitre fixé par les fleurs de zinc, ressuscite très-vîte une partie de l'or en pellicules dorées : celle du nitre fixé par les charbons ne le fait pas, du moins ce n'est qu'en l'exposant au soleil, & au bout d'un mois qu'on y apperçoit un commencement de pellicule qui reste pendant long-temps d'une couleur cuivreuse.

Après ces expériences, il convenoit de sçavoir ce que le zinc lui-même opéreroit sur l'or dissous. M. Hellot a fait tomber dans une dissolution d'or concentrée par évaporation au Soleil, un petit morceau de zinc qui y a resté près de quinze minutes sans être attaqué; il a affoibli le dissolvant, en y ajoutant peu-à-peu jusqu'à trois parties d'eau : alors les bulles d'air se sont élevées, la dissolution du zinc s'est faite avec lenteur, & l'or s'est précipité en une chaux couleur de caffé; c'est ici une précipitation semblable à la précipitation connue d'une solution d'argent ou d'une solution d'or par lame de cuivre. Quant à la couleur brune que prend la chaux d'or, en se précipitant dans cette expérience, elle ne peut être attribuée qu'au zinc, dont quelques atomes sont entraînés & retenus par l'or; car si on refond cette chaux bien édulcorée avec un peu de borax, on a un culot d'or qui est aigre & qui se gerce sous le marteau, & l'on est obligé de le refondre de nouveau avec le nitre, pour réduire en scories la portion du zinc qui s'étoit incorporée avec l'or, & qui le rendoit cassant.

Si, après que cette chaux d'or est précipitée par le zinc & que la liqueur surnageante n'est plus teinte de jaune, on donnoit le temps à l'eau ajoutée de s'évaporer, l'eau régale reprendroit son premier degré d'acidité, l'or seroit dissous de nouveau & il arriveroit qu'il se méleroit exactement avec le zinc & qu'en le précipitant par un alkali fixe ou volatil, on précipiteroit ensemble les deux substances métalliques.

Quand sur une dissolution d'or on verse une dissolution de zinc, faite par l'eau régale & filtrée (car il y surnage toujours une écume qu'il en faut séparer) la couleur de la dissolution d'or ne subit d'autre changement que celui de devenir un peu moins jaune; mais il ne se fait aucun précipité ni de l'or ni du zinc, parce qu'ici chaque quantité de l'eau régale a fait sa fonction, c'est-à-dire, qu'elle est suffisamment chargée de tout ce qu'elle a pu dissoudre, l'une d'or, l'autre du zinc.

Il étoit à présumer qu'un mélange de dissolution d'or & de dissolution du zinc étant précipité par un sel alkali, ne donneroit pas, après les lotions ordinaires, un or fulminant, à cause de l'interposition des parties du zinc; M. Hellot a voulu s'en assurer. Ainsi sur un mélange de 100 gouttes de chacune de ces deux dissolutions, l'une & l'autre autant chargées de métal qu'elles le pouvoient être, il a versé jusqu'à 80 gouttes d'esprit volatil de sel ammoniac fait par la chaux, pour précipiter parfaitement la chaux métallique : cette chaux composée d'or & de zinc, après avoir été lavée & séchée, a été exposée au feu dans une petite cuilliere de fer bien nette; il s'est fait un petit décrepitement sourd, sans aucun sautillement sensible des parties de la poudre & pendant ce petit décrepitement la chaux a pris peu à peu une belle couleur de violet fin. M. Hellot a répété cette expérience entiere trois fois de suite & elle a toujours réussi de même: ainsi voilà encore un nouveau moyen de donner la couleur pourpre aux émaux & au flux pour le rubis imité, décrit par Kunckel & Cassius & par conséquent une découverte qui peut être utile aux Peintres en émail & aux Jouailliers. M. Hellot a donné de cet or violet à M. Barier, Graveur du Roi sur pierre, qui en a fait l'essai avec le talc de verre de Venise & avec le fondant d'émail & qui a obtenu un fort beau pourpre.

L'or fondu avec le zinc en parties égales donne un régule extrêmement aigre très-dur & qui usé & poli prend un grand brillant, réfléchissant ou peignant les objets avec beaucoup de netteté. M. Hellot l'indique à ceux qui voudroient en faire la dépense & avoir un miroir à lunettes de réflexion qui fût exempt de soufflure & peut-être moins sujet à prendre de l'humidité de l'air, ce terni auquel sont sujets les miroirs dont le cuivre est la base.

M. Hellot a pris un morceau d'or, au titre des ducats de Hollande, qui pesoit 67 grains; il a fondu dans un creuset un pareil poids de zinc purifié par une fonte précédente; & y ayant fait tomber l'or, l'or s'est fondu très-vîte. Dans l'instant de la fonte de l'or, il s'est fait une fulmination du zinc, pendant laquelle il s'en est exhalé tant en flamme qu'en fumée & en fleurs, le poids de 16 grains; car le régule ou culot que M. Hellot a détaché du creuset, refroidi, ne pesoit plus que 118 grains:

ce culot s'est cassé en huit morceaux au premier coup de marteau; & dans sa cassure l'or lui a paru bien uni avec le zinc, puisqu'au microscope il n'a apperçu aucune différence de couleur & que le tout ensemble formoit une matiere réguline blanchâtre sans couches distinguées & dont le grain étoit très-fin.

M. Hellot a mis ce régule en poudre & il a versé dessus de l'eau-forte pour en faire le départ, comme on fait celui de l'or & de l'argent; l'or est resté précipité en une chaux brune : la dissolution du zinc surnageante ayant été décantée & la chaux d'or lavée, puis fondue avec le borax, il en a retiré un culot d'or pesant 60 grains $\frac{1}{8}$; il a trouvé ce culot aigre sous le marteau, preuve que l'or avoit retenu du zinc, quoiqu'il eût laissé le reste de son autre alliage dans l'eau-forte du départ, qui étoit verdâtre. M. Hellot a refondu ce culot aigre avec le salpêtre, pour scorifier le zinc resté; & le nouveau culot devenu doux n'a plus pesé que 59 grains $\frac{7}{8}$, donc une partie de zinc suffit pour aigrir 80 parties d'or : ce dernier culot a passé par la coupelle d'antimoine d'où M. Hellot l'a retiré très-haut en couleur, & sans diminution sensible de poids; ainsi il est or à 24 karats.

On peut faire aussi le départ de ce régule pulvérisé bien fin, par le vinaigre distillé qui, comme on sait, dissout le zinc & ne touche pas à l'or; mais ce que l'eau forte a fait en 30 heures, le vinaigre ne l'a fait qu'en 28 jours.

M. Hellot a fondu un autre morceau d'or pesant 134 grains avec trois fois son poids de zinc : le culot a été très-dur, mais plus coriace ou plus difficile à casser que le précédent, où il n'y avoit que parties égales d'or & de zinc; son grain étoit aussi fin, quoique plus terreux & d'une couleur plus grise.

L'objet de M. Hellot, dans cette expérience, étoit d'examiner si le zinc, en se convertissant en fleurs, enleveroit quelques parties de l'or. Or cette conversion du zinc en fleurs est fort difficile, quand ce minéral est uni à l'or : si le feu est modéré, il ne se fait aucune séparation; s'il est extrême, le mélange est dans une ébullition continuelle, & le zinc cherchant à s'échapper & à se convertir en fleurs, fait sautiller de petits globules du régule entier que la flamme du zinc emporte avec elle à travers les jointures du creuset & de son couvercle; M. Hellot a même recueilli quelques petites parties de ce régule, en présentant une petite cuillere de fer au dard de cette flamme.

Comme dans cette opération il s'étoit attaché à la surface intérieure du couvercle un peu de fleurs colorées en jaune, cela a engagé M. Hellot à recommencer l'opération avec un pareil poids de mélange; mais pour ne pas perdre son régule, il s'est servi de deux creusets renversés l'un sur l'autre, qui s'emboîtoient, & dont le supérieur avoit un trou à son fond, pour que la matiere eût une communication avec l'air extérieur, sans quoi la fulmination du zinc ne pourroit se faire : M. Hellot a tenu cette matiere au feu de forge pendant 6 heures; cependant il n'a recueilli au haut du creuset supérieur que 8 grains de fleurs colorées.

Il

Il a versé sur ces fleurs de l'eau régale, qui s'est teinte en jaune dans une partie de cette solution décantée, il a trempé un fil de verre chargé d'environ un quart de goutte de dissolution d'étain fin & il a eu du pourpre.

Sur l'autre partie de la même solution, M. Hellot a versé un peu de liqueur éthérée de Frobenius, la séparation de l'or s'est faite dans l'instant & le dissolvant est resté sans couleur.

M. Hellot a employé le reste de son régule à d'autres essais & l'a divisé en trois portions : deux de ces portions lui ont servi à tenter la réduction de l'or par deux moyens différents & la troisième à en faire un or fulminant.

La premiere portion qui pesoit 118 grains a été fondue avec trois fois son poids de régule d'antimoine; mais il a été obligé de souffler pendant 5 heures dans le creuset couché & échancré où étoit le mélange, pour chasser tout l'antimoine & tout le zinc; il lui est resté un bouton d'or pesant 22 grains $\frac{1}{4}$ haut en couleur, très-doux & qui, dans une seconde coupelle d'antimoine, n'a rien perdu de son poids.

La seconde portion du régule d'or & de zinc a été purifiée par le salpêtre; il en a fallu mettre jusqu'à 7 fois le poids du régule en différentes fois, pour réduire tout le zinc en scories qui, dans le feu, eussent un flux tranquille & glacé à la surface : le bouton d'or trouvé au fond du creuset refroidi étoit haut en couleur, mais il se gerçoit encore sous le marteau; ce qui a obligé M. Hellot de le refondre, & jetter dessus un peu de sublimé corrosif pour le purifier davantage. Toute l'opération n'a duré qu'une heure; ainsi l'or uni au zinc s'en sépare beaucoup plus vîte & plus aisément par le salpêtre que par l'antimoine.

La troisieme portion du régule a été dissoute par l'eau régale & précipitée par un esprit volatil tiré du sel ammoniac, & M. Hellot s'est servi des fleurs de zinc pour intermede.

Il s'est excité une effervescence ou chaleur si grande que ce chimiste ne pouvoit plus tenir le vaisseau; ce qui n'arrive pas, du moins si sensiblement, lorsqu'on précipite une dissolution d'or avec un esprit volatil de sel ammoniac distillé par la chaux.

On avoit cru autrefois que l'action de l'or fulminant se faisoit en en bas. Depuis, on a cru reconnoître qu'elle se faisoit également en tout sens, parce qu'en mettant un écu sur de l'or fulminant, qu'on a arrangé en un tas dans une petite cuilliere posée sur le feu, on voit sauter l'écu dans l'instant de la fulmination; deux expériences que voici feront voir que cette action n'est pas égale en tous sens & que le plus grand effet de la force agissante de l'or fulminant, dans l'instant de la fulmination, est dans les points du contact de cette poudre sur le corps qui la soutient ou qui la touche.

M. Hellot a étendu sur une feuille de papier trois grains de son or fulminant, il a rabattu dessus l'autre moitié de la feuille; il les a pliées ensemble par les bords; puis il les a tenu tendues avec les deux mains, afin que les deux feuilles fussent paralleles, autant qu'il étoit possible; il a

CHYMIE. Année 1735.

échauffé lentement cet or sur un réchaud de feu, l'or a peté non successivement, mais en un seul coup & avec un bruit aussi fort que celui de ces fusées que tirent les enfants; le feuillet de dessous s'est cassé en plusieurs endroits; celui de dessus s'est gonflé dans l'explosion par la raréfaction subite de l'air, mais il n'y a paru aucune cassure.

M. Hellot a refait cette expérience avec poids égal du même or fulminant & l'ayant étendu de même entre deux feuilles de papier qu'il tenoit aussi bien tendues, il a fait passer par-dessus une pelle chaude à la distance de six à sept pouces; il est parti de même en un seul coup; le feuillet supérieur s'est gonflé, mais sans aucune cassure & celui de dessous s'est ouvert dans presque toute sa longueur.

Sur l'éméticité de l'antimoine, du tartre émétique & du Kermès minéral.

Mémoires.

L'ANTIMOINE est un remede dont la bonté feroit presque suffisamment prouvée par les puissants obstacles qu'elle lui a fait surmonter. Il est moderne, & il ne reste plus qu'à lui donner la précision moderne, dont jusqu'à présent il a besoin, car on ignore assez quel est le degré de force des différentes préparations qu'on en fait; & comme c'est un remede violent, il est dangereux qu'il agisse trop, dangereux même qu'il n'agisse pas assez & qu'il n'ait qu'une impression vive & cependant inutile par rapport à ce qu'on s'étoit proposé. On envoie dans les campagnes par ordre du Roi, des remedes antimoniaux bien faits, mais souvent différemment faits, & dont ceux qui les employeront ne peuvent connoître les différentes vertus. C'est là ce que M. Geoffroy a entrepris de régler autant qu'il étoit possible.

Selon lui, l'antimoine est composé d'une terre métallique vitrifiable, d'un acide vitriolique semblable à l'esprit de soufre, & d'une matiere bitumineuse ou huileuse qui, avec cet acide, peut former un soufre commun brûlant.

Le soufre commun n'est certainement pas émétique, l'acide vitriolique, quoiqu'uni à des liqueurs huileuses, ne l'est pas non plus, l'antimoine réduit par la plus violente calcination à une simple terre, cesse d'être émétique; en quoi consiste donc son éméticité, quand il est en son entier? il faut que ce soit dans l'union de quelques principes, & puisque celle de l'acide avec une matiere sulphureuse ne feroit rien, c'est donc celle du soufre avec la terre vitrifiable. Ce soufre étendu, raréfié par la chaleur, près en quelque sorte à prendre du feu, enlevera les petites parties de la terre, qui par leur roideur picoteront, ébranleront les nerfs, & exciteront le vomissement.

Il faut pour cela que la quantité du soufre soit en une certaine proportion avec celle de la terre. Trop de soufre envelopperoit toutes les particules de la terre, & leur feroit un enduit mollasse, qui les empêcheroit d'agir assez vivement. Delà vient que le régule d'antimoine, qui

n'est autre chose que ce minéral dépouillé d'une partie de ses soufres, est plus émétique que l'antimoine crud, & que le verre plus parfait à cet égard que le régule, est encore plus émétique. Si enfin ce n'étoit plus qu'une pure terre sans soufres, il n'y auroit plus d'émeticité, puisque les parties de cette terre, quelque dégagées qu'elles fussent, n'auroient plus de véhicules pour les enlever & les mettre en action.

Il est prouvé par des expériences de M. Geoffroy que dans le tartre émétique qui se fait avec la crème ou les cristaux du tartre unis à l'antimoine, il y a un acide végétal qui se charge de la partie *réguline* de l'antimoine, la corrode & la rend par là plus propre à picoter le genre nerveux.

Mais comme enfin c'est dans l'antimoine que réside la vertu émétique, plus il y aura dans un tartre émétique de ce qui rend l'antimoine émétique, c'est-à-dire, plus la quantité de sa partie réguline sera forte par rapport à l'autre, seulement pourtant jusqu'à un certain point, plus ce tartre sera émétique. Ainsi M. Geoffroy ayant trouvé le moyen de mesurer la quantité de partie réguline d'antimoine qui sera dans un tartre émetique quelconque, il saura combien ce tartre est émétique & quel est le rapport de sa force à celle de tout autre.

M. Geoffroy traite aussi du kermès minéral, autre préparation d'antimoine, dont nous avons parlé en 1720 sous le nom de *poudre des chartreux*. Le kermès ne doit pas être aussi vomitif que l'antimoine, ou le tartre émétique, on veut même le plus souvent qu'il ne le soit pas, qu'il ne soit qu'un fondant, un purgatif doux, ou qu'il n'agisse que par transpiration. L'opération qui le produit, consiste à tirer, du moins on le croit communément, un soufre de l'antimoine par le moyen de l'alkali du nitre fixé par les charbons. Mais M. Geoffroy prétend que le soufre brûlant de l'antimoine a changé de nature dans le kermès; & que la poudre qu'on a pu y prendre pour du soufre, est la partie métallique & réguline de l'antimoine. Et, comme l'opération du kermès minéral demande beaucoup de soins qu'on peut n'y apporter pas toujours, M. Geoffroy en propose une équivalente à celle de kermès, & bien plus facile, puisqu'on n'y emploie que l'antimoine crud, sans addition de matieres étrangeres, qui multiplient nécessairement les attentions, & causent tout l'embarras.

Il faut, dit M. Geoffroy, prendre de l'antimoine de Hongrie en petits pains, le choisir en belles aiguilles brillantes, le pulvériser & le tamiser, puis le faire broyer avec de l'eau sur un porphire, jusqu'à ce qu'il ne craquette plus sous la dent; ensuite on le met dans une jatte pleine d'eau, on brouille l'eau avec un spatule de bois, & après avoir laissé déposer la poudre la plus grossiere pendant douze ou quinze secondes, on survuide l'eau par inclination, en la versant sur un ou plusieurs filtres, on prend la poudre subtile qui est restée sur ces filtres, & on la fait sécher dans une étuve; quand elle est bien seche, on la broie de nouveau sur le porphire, en ajoutant un gros de sucre candi en poudre bien séché, sur une once de poudre d'antimoine, & l'on continue de broyer, jusqu'à ce qu'en applatissant un peu de la poudre avec un coûteau, on n'y apperçoive au grand jour aucun brillant, alors elle est préparée pour l'usage.

CHYMIE.

Année 1735.

Il y a déjà long-temps qu'on a vanté l'antimoine en poudre comme un excellent remede contre les maladies du poumon, & comme un bon fondant dans l'asthme, & dans plusieurs autres maladies.

En 1674, Kunckel ressentant des douleurs très-aiguës dans le bras droit, consulta Sennert, médecin de Wirtemberg, fils du fameux Sennert, qui lui conseilla l'usage de l'antimoine, il en prit pendant un mois & fût guéri.

En 1679, le même Kunckel eut encore recours à l'antimoine porphyrisé, pour de vives douleurs de goutte dans les mains & dans les pieds. Il en fit faire des tablettes avec le sucre rosat, & fut guéri. Ces tablettes antimoniales sont encore connues dans quelques villes d'Allemagne, sous le nom de *Tablettes de Kunckel.*

Si mon témoignage peut être ici de quelque poids, j'ose assurer que l'usage de ce minéral en poudre subtile, est un remede souverain pour les enfans rachitiques ou noués, & pour tous ceux qui ont des glandes obstruées. Il réussit assez bien dans les enfans tourmentés par les vers, & j'ai vu des femmes ayant des fleurs blanches, qui, après les remedes généraux, ont été bien guéries par l'usage de cette poudre; mais on ne doit la donner dans le commencement qu'en fort petite dose, comme d'un grain, & quoique l'antimoine ne soit point émétique par lui-même, il est bon cependant de joindre à sa poudre trois ou quatre parties de quelques alkali, comme des yeux d'écrévisse ou autre. On augmente les doses par degrés, & l'on peut aller ainsi jusqu'à huit ou dix grains par jour. Si l'on augmentoit les doses de ce minéral avec trop de précipitation, il exciteroit des mouvements dans les entrailles, purgeroit ou donneroit des nausées. Il faut aussi avoir la précaution de défendre aux malades l'usage du vin, à moins qu'il ne soit très-mûr, du vinaigre & de tout autre acide, même des potages où l'on auroit mis des herbes acides, comme l'oseille, &c.

EXAMEN DU KERMÈS MINÉRAL,

Par M. GEOFFROY.

Histoire.

LE kermès, dit M. Geoffroy, n'est autre chose qu'un magistere ou précipité de la partie réguline de l'antimoine divisée en particules extrêmement fines, toutes enduites d'une couche d'*épar sulphuris*, & par conséquent d'une espece de vernis composé de sel alkali nitreux & du soufre grossier ou brûlant du minéral; ce sel alkali peut se détacher du kermès & on peut le rendre sensible, en le faisant servir de base pour régénérer le nitre, le sel marin & pour former un tartre vitriolé; on sépare aussi du kermès une terre blanche, difficile à connoître & qui appartient ou au sel alkali ou à l'antimoine, ou à l'eau employée aux ébullitions, ou peut-être à tous les trois.

Pour faire ce magistere, M. Geoffroy a pris une livre d'antimoine de

Hongrie, cassé en morceaux minces, selon la direction de ses aiguilles, 4 onces de liqueur de nitre fixé par les charbons & bien filtrée, & une pinte d'eau de pluie. Après deux heures d'ébullition, on a filtré la liqueur chaude qui a laissé précipiter le kermès en se refroidissant. A une seconde ébullition on a ajouté trois onces de nouvelle liqueur de nitre fixé, & une pinte d'eau de pluie. A une troisieme ébullition, on a remis sur la lessive décantée deux autres onces de la même liqueur alkaline & une pinte d'eau de pluie; M. Geoffroy en a retiré un kermès qui bien édulcoré & seché, ne pesoit qu'un gros 60 grains, quoique l'antimoine eût diminué de deux gros.

Ce chimiste a refais la même opération avec 4 livres de nouvel antimoine; une livre de liqueur de nitre fixé & 4 pintes d'eau de pluie. A la seconde & à la troisieme ébullition, il a fait ajouter d'abord 12 onces de liqueur alkaline & 4 pintes d'eau, ensuite 8 onces de la même liqueur saline & 4 autres pintes d'eau. Ces trois cuites ont donné une once deux gros de kermès, & les quatre livres d'antimoine ont diminué de 7 gros & demi.

Pour découvrir encore mieux ce qui se passe dans l'opération du kermès & quelles sont les matieres qui se séparent du minéral, M. Geoffroy a rassemblé l'antimoine des deux opérations précédentes, pesant 5 livres moins les 9 gros & demi de diminution. Il a pris aussi la liqueur du nitre fixé qui avoit servi aux six précédentes ébullitions & dont il avoit deux livres 13 onces; & sans y rien ajouter, à chaque opération que de l'eau de pluie bien filtrée, il a fait faire trente ébullitions & autant de précipitations de suite. Il s'élevoit du vaisseau une vapeur sulphureuse qui noircissoit l'argent qu'on soutenoit au-dessus : on y pouvoit distinguer aussi avec cette odeur de soufre une odeur de lessive forte & mêlée d'un peu d'urineux volatil.

Cette vapeur condensée & recueillie dans un chapiteau de verre, verdit le sirop violat, rend très-légérement laiteuse la solution du sublimé corrosif & précipite en un citron très-clair la dissolution du mercure dans l'esprit de nitre.

La liqueur alkaline étant suffisamment chargée du soufre & du régule de l'antimoine, cesse d'agir & alors il faut la filtrer premiérement afin qu'elle se débarrasse sur le filtre des parties grossieres de l'antimoine, non décomposées, qui ont été détachées par les frottements répétés des morceaux de ce minéral pendant l'ébullition, & en second lieu, afin qu'elle dépose, en se refroidissant, les parties du même minéral qui ont été assez divisées par l'*hépar* & qui sont devenues assez fines pour passer avec la liqueur encore chaude, au travers du filtre.

Tant que la liqueur est chaude, elle est dans un mouvement assez rapide pour empêcher les particules fines du kermès de se réunir en des molécules trop grossieres : en cet état les particules traversent les pores du papier avec la même facilité que la liqueur; mais à mesure que cette liqueur se refroidit, la rapidité du mouvement cessant peu-à-peu, ces mêmes particules se rassemblent, s'aglutinent les unes aux autres & compo-

CHYMIE. Année 1735.

sent des molécules de telle masse, qu'elles ne peuvent plus être soutenues dans le liquide, & tombent en un magistere.

Après trente ébullitions, M. Geoffroy, des cinq livres d'antimoine mises ensemble, a retiré du kermès toujours aussi beau & aussi fin que le kermès des six premieres ébullitions faites sur une livre & ensuite sur quatre livres de ce minéral.

Voyant qu'à la trente-sixieme cuitte la liqueur alkaline agissoit presqu'aussi bien que dans les premieres, il l'a fait servir encore à vingt autres ébullitions, sans autre précaution que de mettre à part les petites aiguilles d'antimoine qui restoient sur le filtre, & dont la quantité augmentoit à mesure que les ébullitions se multiplioient. Ces vingt nouvelles ébullitions lui ont rendu encore 5 onces 3 grosses & demi de kermès, au-lieu qu'il n'en avoit eu que 7 onces des 30 premieres.

M. Geoffroy a refait dix autres ébullitions qui lui ont encore rendu quatre onces un gros & demi de kermès. Ainsi ces trente dernieres ébullitions lui ont donné deux onces cinq gros de kermès de plus que les trente premieres.

Comme il reste sur les filtres une quantité assez considérable d'aiguilles fines mêlées avec une espece de bourbe terreuse, M. Geoffroy a fait bouillir douze fois cette bourbe qui pesoit près de huit onces avec la même liqueur alkaline, & elle lui a fourni deux onces trois gros & demi de kermès.

Par ces septante-huit ébullitions, ce Chimiste a eu enfin de ses cinq livres d'antimoine une livre quatre onces quatre gros vingt quatre grains de kermès. Il n'est pas facile de dire au juste combien l'antimoine a perdu de son poids, car il retient peut être dans les interstices de ses aiguilles une certaine quantité de sel alkali, puisqu'il pesoit encore trois livres six onces qui, jointes au poids de tout le kermès retiré des septante-huit ébullitions, donne une augmentation de deux onces quatre gros vingt-quatre grains, en y comprenant le poids de la matiere bourbeuse des filtres.

M. Geoffroy a examiné la lessive qui lui est restée des septante-huit ébullitions; il l'a distillée; les premieres vapeurs ont fourni une liqueur légérement sulphureuse, qui a donné des marques d'urineux volatil. A la moitié de la distillation, il s'est précipité un peu de terre blanche.

Après la séparation de cette premiere terre, on a continué la distillation de la liqueur restante jusqu'à pellicule : il s'y est formé des cristaux longs, dont les plus fins fusoient un peu sur les charbons : ils étoient par conséquent nitreux.

Mais comme ces cristaux étoient encore mêlés avec une matiere bourbeuse, grasse & sale, M. Geoffroy en a fait une nouvelle solution dans l'eau de pluie, & il s'y est précipité une seconde terre blanche, semblable à la premiere, qui pesoit quatre gros soixante grains. La liqueur qui avoit été séparée de cette terre, ayant été évaporée, il s'y est formé de nouveaux cristaux, mais figurés comme ceux d'une terre foliée, c'est-à-dire, en feuillets plats, presque tous quarrés, quelques-uns cependant triangulaires;

ils ne conservent cette figure que pendant qu'on les tient séchement, car aussi-tôt qu'ils sont exposés à l'humidité de l'air, ils se mettent assez vite *en deliquium*, & alors ils se recristallisent de nouveau dans leur *deliquium*, lentement à la vérité, & reprennent dans un sédiment gras qui se dépose, une forme de cristaux prismatiques, mais dont aucune partie ne fuse plus sur les charbons. Ils y pétillent & s'y brisent comme le tartre vitriolé, sans que ce pétillement ait rien de semblable à la décrépitation du sel marin.

Quelque ardent qu'on rende le charbon en soufflant dessus, ils ne s'y fondent pas, mais ils s'y convertissent en une matiere terreuse blanche, qui paroît semblable à la terre qui s'en étoit déposée avant leur premiere & seconde cristallisation.

M. Geoffroy reprend l'examen du kermès; cette poudre, dit-il, se trouve presque toujours de différente couleur, à proportion que la liqueur alkaline qu'on a employée a été plus ou moins concentrée. Si elle est fort chargée de sels, le kermès sera d'un rouge très-foncé, ou ce qui est la même chose, si l'ébullition a duré peu de temps, le kermès sera pâle, parce qu'il ne se sera pas évaporé de la liqueur assez de flegme pour concentrer les sels.

Lorsqu'on fait tomber du kermès, un gros, par exemple, dans trois gros d'eau régale faite par l'esprit de nitre & l'esprit de sel, la dissolution s'en fait avec grande ébullition & chaleur vive; il s'en éleve des vapeurs d'esprit de nitre très-rouges; l'ébullition cessant, l'odeur du mélange change; elle devient seulement sulphureuse. Après la fermentation totalement appaisée, il est resté un sédiment jaune, surnagé d'une liqueur, au-dessus de laquelle, il y avoit une pellicule sulphureuse, qui, enlevée avec un petit morceau de papier, brûle comme le soufre commun. M. Geoffroy a lavé & desséché ce sédiment & il y a trouvé le lendemain un globule de mercure coulant, pesant un peu plus d'un quart de grain.

La poudre blanche au milieu de laquelle ce mercure s'est trouvé, pesoit 42 grains. Il l'a mise dans une cornue pour en faire élever ce qu'elle pouvoit contenir de soufre : ce soufre a monté au premier feu & s'est attaché à la partie du col de la cornue qui sortoit du fourneau; il est venu ensuite un cercle noir, puis un troisieme cercle blanc de fleurs d'antimoine ou plutôt de régule, parsemées de petites aiguilles : la liqueur du récipient étoit chargée de flocons sulphureux; enfin la masse rouge du fond de la cornue étoit une espece de *crocus metallorum*, ou plutôt *de magnesia opalina* qui se fait, comme on sait, par le nitre & le sel marin. Or, dans cette expérience, M. Geoffroy a employé une eau régale, composée de l'acide du nitre & de l'acide du sel marin.

Il résulte de ce détail que l'eau régale ne dissout pas toute la partie réguline du kermès, qu'elle n'attaque apparemment que les particules de ce régule dont quelques facettes se présentent à nud à l'action de cet acide, que celles qui sont recouvertes d'un enduit non discontinué de la matiere sulphureuse de l'*hépar*, résistent à l'action de l'eau régale : qu'on ne peut, par le moyen de cet acide, séparer exactement la partie sulphureuse du

CHYMIE. Année 1735.

kermès, puisque la poudre blanche qui s'en précipite, contient, avec le soufre grossier, une portion considérable de régule, lequel pourroit bien faire la moitié ou environ de cette poudre. Cependant malgré cet inconvénient, M. Geoffroy, par différentes expériences, s'est assuré que l'eau régale est l'acide qui convient le mieux pour faire la séparation du soufre grossier qui est encore en nature dans le kermès. Elle est préférable à l'esprit de sel, à l'esprit de nitre, à l'huile de vitriol la plus concentrée.

Pour déterminer combien le kermès contient de chacun des trois ingrédiens qui entrent dans sa composition, M. Geoffroy a été enfin décidé par l'expérience suivante.

Ce Chymiste a fait broyer sur le porphire 24 grains de limaille d'aiguilles qu'il a mêlés ensuite dans un creuset avec un gros de kermès mineral; la fusion s'en est faite comme dans l'opération ordinaire du régule, il s'y est formé de même une scorie; mais, pendant la fonte, il s'est élevé aux bords du creuset, qui étoit couvert, une poudre aiguillée blanche, qui n'étoit autre chose que des fleurs de régule. M. Geoffroy a séparé le régule des scories & il en a trouvé 10 grains & demi : ces scories ayant été mises dans l'esprit de nitre, le fer s'y est dissous & la partie sulphureuse du kermès est restée, séparée de la dissolution du fer; il a survuidé la liqueur; il a précipité le fer par la noix de galle & le soufre brûlant mis à part : il a donc eu 10 grains & demi de régule pur en culot & près de 4 grains de fleurs régulines, ce qui fait 14 grains.

M. Geoffroy compte tout au plus pour deux grains la portion réguline qui a pu rester dans les scories; car elles ne lui ont paru contenir que du fer, du sel alkali & du soufre : ainsi il y auroit selon cette expérience, 16 à 17 grains de régule dans un gros de kermès, 13 à 14 grains de sel alkali & 40 à 41 grains de soufre commun.

EXTRAIT

D'UN AUTRE MÉMOIRE

DE M. GEOFFROY,

Sur la préparation du Kermès par la fonte.

Mémoires.

POUR n'avoir rien à désirer dans l'examen chimique de ce remede, il restoit encore à M. Geoffroy à imiter quelques chimistes qui ont substitué à l'ébullition de l'antimoine avec un seul alkali, la fonte de ce minéral avec le même sel & à déterminer en même-temps la proportion du sel qu'il falloit employer pour avoir le kermès aussi beau, aussi fin, aussi coloré que par l'ébullition.

Mais afin de connoître cette proportion avec plus de certitude, il s'est toujours servi de l'antimoine de Hongrie réduit en poudre très-fine, ce qui rend son mélange avec le sel alkali & plus exact & plus facile : de plus

plus il a fait toutes ses fontes dans des cornues de verre, pour ne rien perdre des matieres qui pouvoient se séparer du mélange pendant la fonte. Enfin après les expériences où il a employé l'antimoine, il lui a substitué son régule & il l'a fondu de même avec le sel alkali.

M. Geoffroy a connu par ses expériences que la dose précise d'une partie de sel alkali qu'il faut mêler avec deux parties d'antimoine pour le réduire en beau kermès par la fonte, ne peut se trouver que par des essais; il avoue néanmoins qu'il auroit dû la trouver aussi en réfléchissant sur l'analogie que cette opération doit avoir avec la maniere dont on fait l'*hépar sulphuris* ordinaire qui, quand il est bien fait, doit dissoudre l'or par la fonte & le rendre, pour ainsi dire, soluble, en sorte qu'il puisse passer par le filtre, lorsque le mélange a été fondu dans l'eau : or cette proportion d'un *hépar* bien fait est de parties égales de sel alkali & de soufre fondus ensemble, & la masse entiere qui en résulte se fond totalement dans l'eau, sans qu'aucune partie du soufre s'en sépare. Cela est connu; mais pour que l'analogie ou plutôt le rapport des deux opérations fût exact, il falloit savoir, du moins à-peu-près, quelle est la quantité du soufre brûlant que l'antimoine peut contenir. On ne le peut faire autrement qu'en cherchant par différents essais quelle est la quantité de soufre commun qu'il faut rendre à un régule purifié, pour le remettre en antimoine bien aiguillé; c'est ce que M. Geoffroy a fait; il s'est assuré en faisant tous ses essais dans des cornues, pour ne rien perdre du mélange, que, si l'on mêle 2 gros de soufre avec une once de régule, on trouvera un pain d'antimoine régénéré en belles aiguilles, & qui ne differe point de l'antimoine de Hongrie bien choisi, sans qu'il se sublime aucune partie de soufre au col de la cornue, ce qui arrive, lorsqu'on en met davantage.

La masse qu'on retire du mélange fondu, étant pulvérisée chaude, doit être mise & laissée dans l'eau bouillante pendant une heure ou deux, avant que de la filtrer; il doit y avoir de l'eau bouillante dans la jatte ou terrine qui reçoit cette liqueur saline & antimoniale, & chaque once d'antimoine traité ainsi rend après trois ébullitions de la masse fondue dans l'eau, depuis 5 gros 60 grains jusqu'à 6 gros 30 grains de kermès, presqu'aussi beau que celui qui est fait par ébullition, selon le procédé publié par ordre du Roi; il n'est pas cependant si doux au toucher & il lui manque cette espece de velouté qui fera toujours reconnoître celui qui est fait simplement par ébullition : quant aux effets de l'un & de l'autre, considérés comme remede diaphorétique, M. Geoffroy les croit parfaitement semblables & il assure que de l'antimoine traité par les acides on pourroit avoir un remede qui, en petite dose, feroit les mêmes effets que le kermès; comme la préparation en est très-facile, il pourroit lui être substitué, surtout dans les hôpitaux.

Ce chimiste a observé plusieurs fois que le précipité de l'antimoine fait par l'esprit de nitre étant bien édulcoré par plusieurs eaux bouillantes, purge & fait vomir comme le kermès à la dose de trois ou quatre grains; que celui qui est fait par l'eau régale ordinaire, étant de même bien lavé,

CHYMIE.

Année 1735.

purge par les selles à la même dose, & que donné à la dose d'un grain; il agit comme diaphorétique. M. Geoffroy a vu plusieurs petits enfans de pauvres gens, attaqués de maladies d'obstructions & de fievres, qui ont été d'abord soulagés & ensuite guéris par ce remede, pris à la dose d'un grain : on le leur fait avaler beaucoup plus aisément qu'aucun autre qui auroit du dégoût, ou qui feroit en plus grand volume.



BOTANIQUE.

BOTANIQUE.

Sur l'Anatomie de la Poire.

On a vu dans les mémoires de l'Académie Royale des Sciences, imprimés pour l'année 1730, un commencement très-curieux de l'anatomie de la poire, par M. Duhamel. Dans les nouvelles recherches qui sont faites par le même physicien, il est question des vaisseaux que l'on trouve après qu'on a passé la peau de la poire que nous avons décrite. Mais avant que d'entrer dans l'intérieur du fruit, il est bon de s'arrêter sur un doute qui pourroit naître légitimement; ce qu'on va traiter de vaisseaux, ce qu'on en a même déjà traité sans en marquer de scrupule, sont-ce effectivement des vaisseaux, des canaux creux qui portent une liqueur? les plus grands observateurs en cette matiere, ou l'ont nié quelquefois, ou quelquefois ne l'ont pas voulu assurer positivement. M. du Hamel a coupé transversalement des tranches très-fines de quelques-uns des plus gros de ces vaisseaux prétendus, & en les exposant au grand jour, il n'a point vu la lumiere au travers, ni au moins un point de clarté qui auroit dû être plus fort vers le milieu s'il y avoit eu là une cavité. Il n'a point non plus apperçu de cavité avec les meilleurs microscopes. On ne voit qu'une espece de duvet ou de coton dont est rempli l'intérieur de ce vaisseau qui n'est donc plus qu'un simple filet solide.

Cependant l'idée de vaisseau est trop nécessaire, trop analogue à tout ce qui est connu d'ailleurs, pour être abandonnée qu'à la derniere extrémité, & M. du Hamel la retient, fondé principalement sur les raisons suivantes.

Des vaisseaux destinés à porter une liqueur & à la distribuer dans toutes les parties d'un certain espace, ne manquent point par cette raison à se diviser & à se subdiviser presqu'à l'infini. Ce qu'on appelle *vaisseaux* dans la poire, ou en général dans les fruits, & plus généralement encore dans les plantes se ramifient de la même façon, ils portent donc une liqueur, ils sont donc de vrais vaisseaux. On dira peut-être que les nefs se ramifient aussi sans porter de liqueur. A la vérité ils ne portent pas du sang, mais une liqueur infiniment plus subtile, les esprits animaux.

Les vaisseaux de la poire sont visiblement ceux de la queue prolongés & épanouis. Ceux-ci sont ceux de la branche prolongés de même, & ceux de la branche sont ceux du tronc, tout cela est continu. Or dans le tronc, ils y apportoient & distribuoient certainement une nourriture, des sucs tirés de la terre. Donc ils ont toujours la même fonction & sont toujours vaisseaux.

Lorsqu'on fait des incisions aux plantes qui rendent beaucoup de suc

coloré, comme la chélidoine, les tithymales, on voit que ce suc sort, non de toute la substance ou de tout le parenchime de la plante, mais seulement d'un très-grand nombre de petits points distincts, qui ne peuvent être que des orifices de vaisseaux coupés. Or s'il y a de vrais vaisseaux dans le parenchime de quelques especes de plantes, il n'est point trop hardi de conclure qu'il y en a dans toutes. Ils seront seulement moins aisés à reconnoître pour ce qu'ils sont.

BOTANIQUE.
Année 1731.

Si le parenchime d'une poire, d'un fruit, n'étoit qu'une espece de substance cotoneuse, dont les cellules s'imbibassent des sucs qui y seroient portés, on verroit ces sucs exuder de toutes parts, dès que la peau du fruit seroit enlevée. Il en exude en effet une certaine quantité, mais elle sera beaucoup plus grande & plus sensible si on ratisse le fruit, parce qu'alors on détruit beaucoup de vaisseaux qui laissent échapper ce qu'ils contenoient.

Enfin rien ne prouve si bien des vaisseaux, que les injections, qui sans cela n'auroient pas lieu. M. du Hamel les a transportées des animaux aux plantes, & a trouvé moyen d'en faire dans quelques-unes qui étoient du genre des roseaux. De celles-là à celles dont il s'agit on voit assez la conséquence.

La cavité invisible des vaisseaux ne les empêchera donc pas d'être de véritables vaisseaux, sur-tout si elle est garnie d'un coton fort fin qui la remplira en partie & la rendra opaque. Ce coton n'est point imaginé pour le besoin d'une explication, c'est un fait vu au microscope. De plus, les vaisseaux que l'on considere ne peuvent être que dans un état où ils sont extrêmement affaissés, & par les longues macérations, comme nous l'avons dit ailleurs, & parce qu'il n'y coule plus rien.

Venons maintenant à l'examen des vaisseaux, bien établis pour vaisseaux. Il faut les prendre à leur origine commune, qui est la queue de la poire, où ils sont rassemblés en un faisceau long & étroit, posés parallelement les uns contre les autres. Pris avec les téguments de cette queue, ils en formeroient toute la substance, s'ils ne laissoient pas vers le milieu, à l'endroit où l'on en peut concevoir l'axe longitudinal, une espece de vuide rempli par une substance plus molle & plus fine qui ne leur appartient point. Ce faisceau entre dans la poire & y pénetre sans se désunir jusqu'à l'endroit de la peau où commence la substance pierreuse, ou un peu au-dessous des loges des pepins. Arrivé là, il se partage en plusieurs faisceaux moindres, qu'on peut diviser généralement en trois classes. Ceux de la premiere se jettent dans toute la substance charnue de la poire, en s'épanouissant par une infinité de petits rameaux, sans aucune régularité apparente, & par cette raison M. du Hamel appelle ces vaisseaux *vagues*. Ceux de la seconde classe se courbent en arc comme pour éviter le milieu de la poire, & après ce détour qui les a écartés les uns des autres, ils se rapprochent pour aller se rendre tous à l'ombilic ou au rocher, & parce que c'est de cet ombilic que partent les étamines & les pétales, parties essentielles à la génération des plantes, M. du Hamel nomme ces vaisseaux *spermatiques*. Les faisceaux qui font la troisieme classe se prolongent sui-

vent l'axe du fruit, & vont se terminer aux pepins & à leurs enveloppes, & M. du Hamel les appelle *nourriciers* par excellence, parce qu'ils nourrissent la semence, qui est le grand objet de tout le méchanisme de la nature dans les plantes.

Il est bon de remarquer que les vaisseaux des plantes, quoique si analogues à ceux des animaux, ne se divisent pas de la même maniere. Du tronc d'un gros vaisseau sanguin sort un tuyau plus petit, de celui-ci un plus petit encore, &c. Mais un faisceau de vaisseaux de la poire ne se divise qu'en ce qu'une partie du faisceau qui étoit unie & parallele à l'autre s'en détache, & ne conserve plus le parallelisme, & ainsi de suite.

Tous ces vaisseaux sont hérissés de vaisseaux capillaires, & en cet état ils forment apparemment tout le parenchime du fruit, comme les vaisseaux sanguins devenus capillaires forment la chair des animaux. Non-seulement les dernieres & plus fines branches de vaisseaux de même espece tels que les vagues s'entrelacent ensemble, mais celles de différente espece, tels que les vagues & les spermatiques peuvent s'entrelacer aussi, & c'est de cet entrelacement sous les premiers téguments que résulte ce qu'on a appellé la peau de la poire. Il est probable aussi que l'entrelacement des vaisseaux capillaires forme du moins en partie les glandes qui feront des filtrations & des sécrétions de sucs.

Ce sont ces glandes qui, comme nous l'avons déja dit en 1730, font les pierres des poires. Il est visible qu'elles seront plus dures, formées de vaisseaux plus ligneux, & plus compacts, dans les poires cassantes que dans les fondantes.

Les glandes doivent s'endurcir aussi & se pétrifier davantage, quand elles perdent leur fonction de glandes, & qu'elles cessent par conséquent d'être toujours humectées d'un nouveau suc. C'est de quoi on a un exemple remarquable dans toute l'œconomie végétale qui appartient au rocher de la poire.

Les vaisseaux spermatiques, après avoir fait leur arc, vont aboutir à ce rocher qui est la glande où se filtrent & se préparent les liqueurs dont se nourrissent les étamines & les pétales. Mais ces étamines & ces pétales ne sont que des parties passageres qui périront bientôt. Elles périssent, parce que la glande par sa disposition particuliere vient à s'engorger, à s'obstruer, & cesse de les nourrir. Les sucs qu'elle ne reçoit plus refluent dans les vaisseaux spermatiques, qui n'y pouvant plus rien porter, ne servent plus qu'à répandre leur liqueur dans le parenchime de la poire, & ne font que l'office des vaisseaux vagues. Le rocher devient toujours plus dur, & la poire grossit plus à proportion qu'elle ne faisoit dans le temps où elle n'étoit nourrie que par les vaisseaux vagues, & où les spermatiques ne s'occupoient que des étamines & des pétales.

Il ne reste à considérer que la partie la plus importante de tout le fruit, celle à laquelle tout le reste paroît subordonné, parce qu'elle assure la perpétuité de l'espece, les pepins ou semences de la poire. Ils sont logés deux à deux en cinq capsules vers le milieu de l'axe, & même de tout le corps du fruit, & il est à remarquer que les vaisseaux spermatiques, qui en se

BOTANIQUE, *Année 1731.*

courbant chacun en arc, font de ce milieu une espece de globe qu'ils enveloppent, ont dix branches plus grosses que les autres, dont cinq répondent assez exactement à ces capsules des pepins, & les cinq autres aux intervalles qu'elles laissent entr'elles, de sorte que toute la poire divisée selon la position & dans le sens de ces vaisseaux, le seroit en dix parties égales, tant il y a de symmétrie cachée dans toute cette structure. Mais les vaisseaux qui se rapportent le plus particuliérement & le plus visiblement aux pepins, ce sont, comme nous avons dit, les nourriciers.

La méchanique des pepins & de tout ce qui leur appartient, est aussi compliquée & aussi enveloppée qu'importante par son usage. M. du Hamel a imité les Physiciens qui ont suivi avec attention tous les changements par où un œuf de poule passe de jour en jour, & presque de moment en moment pour devenir poulet. Il a pris un bouton à fruit de poirier dès le mois de Janvier, dès qu'il a pu être reconnu pour bouton à fruit, & a examiné toutes les differences qui se trouvoient dans d'autres boutons toujours plus avancés jusqu'à l'âge de leur perfection. C'est un détail curieux, mais presqu'infini où nous ne pouvons entrer. Au bout de tout cela le plus fin de tout le mystere, la maniere dont se fait la génération du fruit, échappe. On voit bien naître peu à peu les parties masculines de la fleur, les étamines, les pétales, ensuite le pistile qui est la féminine, car le systême des deux sexes des plantes est communément adopté, on voit leurs enveloppes, leurs appendices, on voit même une espece de placenta, & l'on soupçonne tout au moins avec assez de fondement où sont les vaisseaux qui nourrissent toutes ces parties, mais on ne voit point comment la poussiere des étamines va féconder le pistile ou les pepins naissants qui y sont renfermés. M. du Hamel doute si c'est cette poussiere qui fait la fécondation, ou une liqueur que ses grains peuvent contenir. L'analogie que l'on conçoit entre la génération des animaux & celle des plantes ne se trouve que trop fondée, puisqu'elle subsiste même en ce que le point principal de l'une & de l'autre est également inconnu.

M. du Hamel croit qu'à la réserve d'une très-petite partie de la substance du pepin, qui est le germe d'un poirier, un poirier en petit, tout le reste n'est fait que pour nourrir ce germe tant que le pepin croît, & ensuite pour être le premier aliment de l'arbre naissant quand le pepin sera mis en terre. Tout cela est fort analogue aux œufs des animaux ovipares. Ce n'est pas que M. du Hamel ait pu parvenir à voir ce germe du poirier aussi distinctement qu'on voit celui du poulet dans l'œuf, mais il s'est assuré par une expérience que presque toute la substance du pepin est la nourriture de quelque partie, & cette partie ne peut être qu'un germe.

Il a pris un cerneau de noix qui n'étoit presqu'encore que de la glaire, il l'a mis à la cave, & au bout d'un temps il l'a trouvé presqu'aussi dur & aussi bien formé que s'il fût resté à l'arbre. Cette noix naissante s'étoit donc nourrie d'une substance avec laquelle elle étoit enfermée, car il n'y a nulle apparence que l'humidité de la cave eût suffi pour cela, elle ne faisoit que prévenir & empêcher le desséchement de cette substance

tance. De même l'amande des fruits à noyau, tels que les pêches & les abricots, croît & se forme pendant un certain temps sous une enveloppe très-dure & très-compacte, au travers de laquelle des vaisseaux ou ne peuvent passer, ou ne portent guere de nourriture. Les pepins, les amandes des fruits à noyau sont si propres à être une nourriture fine & délicate, que nous en faisons nos émulsions.

Il sera très-aisé de distinguer dans tout ceci les simples conjectures d'avec les faits observés qui pourront donner lieu à d'autres conjectures. Pour mettre les Physiciens en état ou de constater ces faits, ou de les suivre plus loin, M. du Hamel les instruit de toutes les attentions auxquelles il a été obligé, de toutes les adresses, des especes de stratagêmes dont il s'est servi avec succès. On peut quelquefois avoir des raisons pour se réserver des secrets, mais en général cette conduite ne sent guere le vrai philosophe.

Sur les Greffes.

Histoire.

MONSIEUR DU HAMEL a observé, que d'un côté la greffe affoiblit toujours les arbres, les rend moins vigoureux, & de moins de durée, & que de l'autre elle rend les fruits meilleurs, pourvu qu'il y ait entre le sujet & la branche greffée un certain rapport. Les arbres laissés dans leur naturel, poussent beaucoup en bois, & donnent tard des fruits, qui ordinairement se sentent de leur naturel, sauvage, c'est-à-dire, qui ont beaucoup d'aigreur, d'âcreté, de désagrément au goût; mais ces mêmes arbres greffés ne se chargent plus tant de bois, & produisent beaucoup plutôt des fruits qui sont devenus agréables. Les bois & les fruits sont deux dépenses auxquelles les arbres ne peuvent suffire également en même temps, l'une prend sur l'autre, & c'est celle du bois à laquelle ils ont le plus de disposition naturelle.

M. du Hamel rapporte l'exemple assez remarquable d'un poirier qui se chargeoit beaucoup de fruit, & très-peu de bois, parce qu'il s'épuisoit en rejets, & que d'ailleurs un gazon voisin lui déroboit beaucoup de nourriture. Les rejets coupés, & le gazon arraché, il s'est mis à pousser en bois & a cessé de se mettre à fruit, tant ces deux productions se font aux dépens l'une de l'autre.

Il ne faut donc pas greffer les arbres, quand on ne leur demande que du bois, de la vigueur & de la durée, comme à ceux dont on plante des avenues. M. du Hamel en connoît une d'ormes femelles, non greffés presque tous, & beaucoup plus vigoureux que d'autres du même pays, qui l'ont été selon la coutume qui s'y est établie depuis un temps.

Mais quand l'intention est d'avoir des fruits, il faut greffer, ce qui non-seulement les rend meilleurs, mais encore détermine la production de l'arbre à se tourner de ce côté-là & non du côté du bois, & par conséquent fait naître des fruits en plus grande abondance. Comme les buissons & les espaliers sont des arbres auxquels on a retranché de leur gran-

BOTANIQUE.

Année 1731.

deur naturelle, & qui par cette raison tendent toujours à la reprendre & à pousser en bois, ce sont ceux auxquels la greffe est la plus nécessaire pour l'effet qu'on se propose.

Ne sera-ce pas un avantage considérable, si cet effet de la greffe peut être augmenté? heureusement il peut l'être selon M. du Hamel par deux moyens.

1°. Que l'on réitere la greffe, c'est-à-dire, que sur une branche qu'on a déjà greffée sur un sujet, on en greffe une seconde, on donnera à l'arbre qui viendra une espece de glande de plus, ou si l'on veut un nœud, dont la fonction est, comme nous l'avons dit, de raffiner les sucs, un nouveau viscere végétal, qui travaillera à perfectionner le fruit. Ce n'est pourtant pas que cette réitération de la greffe puisse aller bien loin, il y aura certainement des bornes qui se trouveroient assez tôt. Les sucs se raffineront mieux par la difficulté multipliée des passages, mais il est nécessaire enfin qu'ils passent & même avec une certaine facilité.

2°. Comme un arbre tend plus naturellement à pousser en bois, il faut mettre un obstacle à cette production, en choisissant une greffe qui n'ait pas trop de rapport au sujet, par-là on détournera vers les fruits le cours d'une fécondité qui se seroit portée vers le bois.

Le premier moyen paroît plus propre à perfectionner les fruits, & le second à en augmenter la quantité. Tous deux ne sont, & sur-tout le second, que pour les arbres qu'on a de la peine à mettre à fruit, les buissons & les espaliers, car pour les pleins-vents ils en portent assez dès qu'ils ont atteint leur crue. Il en va de même des arbres qui portent les fruits à noyau.

Il est aisé de voir quel prodigieux nombre d'expériences ces deux moyens demandent pour être bien vérifiés. M. du Hamel les a entreprises, & en a déjà commencé qui promettent un bon succès, mais elles ne peuvent être qu'extrêmement lentes. En fait de botanique physique, deux expériences consécutives sur un seul sujet, ont entr'elles une année entiere d'intervalle, & combien deux expériences consécutives sont-elles éloignées de suffire? combien se multiplient-elles sur différents sujets?

BOTANIQUE.

Année 1733.

ÉTABLISSEMENT

D'UN NOUVEAU GENRE DE PLANTE,

Que nous nommerons Bicucullata Canadensis, Radice Tuberosa Squammata.

Par M. MARCHANT.

Mémoires.

LA méthode de ranger les plantes, (*a*) aujourd'hui reconnue pour la meilleure & la plus générale pour la plupart des botanistes modernes, est la méthode qui enseigne à ranger les plantes par la structure de leurs fleurs; parce que, outre la connoissance parfaite qu'elle nous donne de la nature des plantes nouvelles, & ci-devant inconnues, elle influe encore sur quantité d'autres plantes, dont plusieurs botanistes ont parlé, mais sur lesquelles ils nous ont laissé ou fait naître des doutes, faute d'avoir caractérisé leur genre, par une exacte description de la structure de leur fleur. La fumeterre, par exemple, citée dans le traité des plantes de Cornuti, sous le nom de *Fumaria tuberosa insipida*, laquelle fait partie du sujet de ce mémoire, est du nombre de ces plantes que l'on prétendoit connoître; mais elle nous a toujours laissé dans l'incertitude, jusqu'à ce que nous ayons eu un détail bien circonstancié du caractere de sa fleur, qu'apparemment M. Tournefort n'a pas pu examiner, n'ayant nullement fait mention de cette plante; mais de laquelle il auroit sans doute établi un genre, s'il en avoit vu la fleur. La suite des observations & des temps qui amenent toutes choses à un certain degré de connoissances, nous ayant été favorable cette année, j'ai saisi l'occasion d'examiner cette plante, qui est venue à sa perfection. La structure particuliere de la fleur de notre *Bicucullata*, la différence de son fruit, de sa racine, & de leur saveur, justifieront ce que nous avançons, suivant la description que nous en avons faite d'après nature, ainsi qu'on le verra par la lecture de ce mémoire,

(*a*) On ne doit regarder une méthode de botanique que comme un dictionnaire où les plantes sont rangées dans un ordre relatif au nombre, à la disposition, à la figure de certaines de leurs parties. Par ce moyen si on rencontre une place on retrouve dans les livres de méthodes, le nom de son genre & quelquefois de son espece, & on est à portée de s'instruire de tout ce que les botanistes en ont écrit. Rien n'est plus utile aux progrès de la botanique que ces méthodes, on doit préférer pour classer les plantes, les caracteres positifs, comme d'avoir certaines parties, de les avoir en tel nombre, à des caracteres plus indéterminés tels que la forme de ces parties, leur disposition, &c. Plus on multipliera le nombre des parties employées à caractériser les plantes & à en ranger les genres dans un ordre constant, plus les méthodes seront parfaites, plus l'étude de la botanique sera facile. On ne peut trop recommander aux amateurs de cette science la lecture de l'ouvrage de M. Adanson. L'orthographe singuliere que l'auteur a suivie, rend malheureusement cette lecture difficile, & elle est cause que l'ouvrage n'a point toute la célébrité qu'il mérite.

BOTANIQUE.

Année 1733.

où j'espere faire connoitre que notre plante n'est point la *Fumaria* qu'on vient de nommer, comme on l'a cru jusqu'à présent; mais au contraire, qu'elle mérite de constituer un nouveau genre de plante, principalement à cause de la structure particuliere de sa fleur. Nous dirons donc que notre *Bicucullata* fait une racine composée de plusieurs tubercules oblongs, comprimés & entassés les uns sur les autres, en maniere d'écailles vers le haut de sa racine, plus petits, plus ronds vers le bas, étant tous de figure & de grosseur assez différentes & irrégulieres, polis, luisants sur leur surface, colorés d'une teinte couleur de chair, durs & charnus. Ces tubercules ensemble composent un amas de racines environ de la grosseur du pouce, entremêlées par le bas de plusieurs autres petites racines fibreuses & chevelues.

Toutes ces racines sont d'un goût fort amer, âcre, & elles échauffent considérablement la bouche; le reste de la plante a un peu moins de saveur. D'entre cet amas de tubercules sortent au commencement du mois d'avril, plusieurs feuilles en côtes, dont les queues sont longues de cinq à six pouces, rougeâtres, par le bas, tant en dehors qu'en dedans, charnues & aqueuses, fort cassantes, rondes, grosses d'une ligne de diametre, ordinairement terminées en trois branches, qui forment une maniere de panache, dont chacune est garnie de cinq feuilles, d'une substance très-mince, délicate & légere, rangées deux à deux & opposées, la cinquieme feuille terminant toujours chaque branche, & ces feuilles n'ont point ou presque point de queues. Leur couleur est verd-pâle en-dessus, plus blanchâtre, tirant sur le verd de mer en-dessous, profondément découpées en maniere de lanieres, plus ou moins dentelées à leur extrémité, & chaque découpure est souvent inégalement terminée en pointe aigue, ainsi que leurs angles rentrans. Incontinent après le développement, & l'épanouissement des feuilles, part d'entre les tubercules des racines, une tige qui s'éleve à la hauteur de six pouces ou environ, droite, grosse d'une ligne de diametre par sa base, peu colorée, ou rougeâtre, lisse, luisante, ronde, un peu anguleuse, d'une substance charnue & comme transparente.

Cette tige porte à son extrémité trois ou quatre fleurs, & rarement davantage, rangées alternativement, pendantes en bas, chacune soutenue d'un pédicule court & délié, garni dans le milieu de deux fortes petites feuilles verd-blanchâtre *F, F,* terminées en pointe, lesquelles, à leur origine, embrassent le pédicule qui les soutient.

La fleur de cette plante est d'une figure singuliere *A*, elle est composée de deux feuilles ou pétales creux, formés en maniere de capuchons *B, B, B*, ou cornets, de couleur blanc de lait, dont la base est terminée en pointe obtuse. Ces cornets sont attachés au bas du pistile de la fleur, du côté de leur ouverture ou échancrure, & la partie inférieure de chaque cornet se releve en dehors, & forme une espece de cuilleron goudronné, *C, C, C*, ondé par le bord, teint de couleur jaune-citron. Entre les bords de l'ouverture de chaque cornet sont situées deux petites par-

ties *D*, *D*, en façon de feuilles, bizarrement repliées & chiffonnées, de couleur blanc-jaunâtre, lesquelles s'élevent au-dessus des cornets, & y embrassent le pistile dont elles couvrent entiérement l'extrémité. Au bas de ces feuilles on voit encore deux autres petites feuilles *E*, *E*, blanches, à-peu-près en forme de cœur, posées à la bifurcation des cornets, lesquelles couvrent l'origine des feuilles pliées dont on vient de parler; ces dernieres feuilles-ci paroissant en quelque maniere tenir lieu de calice à la fleur de cette plante, dans le temps qu'elle est encore en embryon. Le centre de la fleur est occupé par un pistile *G* de couleur verte, renflé par le bas, de la figure d'un pilier de balustre, surmonté d'une tête jaunâtre. Il est environné de quatre étamines *H*, blanches très fines, lesquelles portent des sommets de couleur jaune. Les parties de la fleur qu'on vient de décrire étant passées, le seul pistile reste, & peu à peu devient une capsule grisâtre *I*, membraneuse, transparente, rayée de fibres longitudinales, dans laquelle on trouve trois ou quatre graines *K*, inégalement rondes, de couleur rousse, tirant sur le rougeâtre. Ces graines sont attachées dans la capsule les unes près des autres *L*, sur une membrane blanchâtre & charnue comme sur un placenta, mais ces parties sont si petites qu'il n'est pas facile de les bien examiner sans le secours d'une loupe. Cette plante est très-délicate, & a un air de légéreté qui fait appréhender de la toucher; aussi la cultive-t-on dans des vases, pour la mettre à l'abri, tant du grand froid, que des vents, & même de la chaleur du Soleil, qui la fait promptement fanner. Elle est naturellement fort passagere, sortant de terre au commencement du mois d'Avril, & étant entiérement passée à la fin de Mai, & souvent plutôt, particuliérement si les limaçons, qui en sont extrêmement avides, y peuvent atteindre. Elle est vivace, & se multiplie d'elle-même par ses tubercules qui se jettent entre deux terres, surtout dans un terrain un peu frais. Cette plante vient originairement du Canada. J'ai donné à cette plante le nom de *Bicucullata*, comme qui diroit, plante dont la fleur porte deux capuchons. Elle ne fleurit ici que très-rarement.

Ceux qui voudront se donner la peine de comparer la structure de la fleur de la *Fumaria*, représentée dans les éléments de Botanique, planche 237, à la structure de la fleur de notre *Bicucullata*, que nous venons de décrire, reconnoîtront très-facilement la différence qu'il y a entre le caractere générique de ces deux genres de plantes. On remarquera en effet que dans les mêmes élémens de Botanique, il est dit que le caractere de la *Fumaria* est de porter des fleurs, qui ont quelque apparence de fleurs légumineuses, composées de deux feuilles, lesquelles forment une maniere de gueule à deux mâchoires; au lieu que la structure des fleurs de notre *Bicucullata* est de donner des fleurs composées de six feuilles, dont les deux principales & les plus visibles ont la figure de capuchons.

Car sans nous arrêter aux autres parties de la *Fumaria* de Cornuti, ainsi qu'il l'a décrite, comme à sa racine d'être semblable à celle du Satyrium, à ses feuilles découpées comme celles du genievre, & le tout sans

BOTANIQUE. Année 1733.

ſaveur ; on peut voir que ces parties ne conviennent nullement ni à la racine, ni aux feuilles de notre plante, dont les fleurs & les feuilles en ſont non-ſeulement différentes à l'extérieur, mais auſſi dans toute leur ſtructure, ainſi que nous venons de le faire voir, par la figure & par la deſcription que nous en donnons : ce que je ne ſais point avoir été obſervé par aucun des Botaniſtes qui ont fait mention de la plante de Cornuti ; la plupart deſquels ont ſimplement copié cet auteur. D'où nous concluons que notre plante, bien-loin d'être une eſpece de fumeterre, doit, ſuivant la méthode de ranger les plantes par la ſtructure de leurs fleurs, conſtituer un nouveau genre de plante, ainſi que nous l'avons dit.

SUR UNE ESPECE DE PRUNE SINGULIERE.

Année 1735. Hiſtoire.

TOUTES les prunes ont un noyau oſſeux ou ligneux, dur en un mot, & une amande enfermée dans ce noyau. L'amande contient le germe ou la *radicule*, d'où il viendra un prunier, quand on aura mis cette ſemence en terre ; & il eſt très-naturel, & preſque néceſſaire, de penſer que le noyau eſt fait pour empêcher l'amande de ſe pourrir trop tôt, pour lui donner le loiſir de ne ſe développer qu'avec la lenteur néceſſaire, pour conſerver pendant ce tems-là ſes parties huileuſes qui ſe diſſiperoient, & même pour fournir de ſa propre ſubſtance à la plante naiſſante une nourriture convenable ; car il ſe réſout à la fin en une pouſſiere très-fine.

On n'a jamais vu de prunier dont les fruits n'euſſent leur amande dans un noyau, de quelque greffe qu'ils fuſſent venus ; & en général on ne ſait point qu'aucun art, aucune préparation ait pu priver de cette partie ligneuſe des fruits qui la devoient avoir pour enveloppe de leur amande.

Cependant M. Marchant a fait voir à l'Académie des prunes dont l'amande n'a point de noyau : elles viennent d'un prunier qui n'en porte point d'autres, & les porte depuis vingt ans. L'amande, au lieu d'avoir un noyau, eſt couverte d'une peau rouſſâtre, rude au toucher, & d'une ſeconde peau intérieure fort blanche, fine & tranſparente. L'amande en elle-même n'a rien de particulier ; mais elle porte toujours ſur ſa ſurface extérieure, & toujours du même côté, & à une place marquée, un petit corps très-dur & oſſeux, plus ou moins crénelé de petites dents aiguës ſur ſa partie convexe, gros d'une ligne de diametre ſur ſix à huit de longueur, courbé en faucille, nullement adhérent à l'amande. On croiroit que ce ſeroit là le noyau défiguré par quelque accident, & devenu monſtrueux ; mais cela eſt conſtant & uniforme.

Sera-ce la peau de l'amande qui fera dans ce fruit la fonction de noyau ? Elle y paroîtroit propre, parce qu'en effet elle ſe détache aiſément de la *pulpe*, de la chair de la prune. Si cela n'eſt pas, le petit



Bicucullata Canadensis radice tuberosâ Squammatâ

Simonneau del. et Sculp.

corps dur, offeux, ne feroit propre à cette fonction que par fa dureté; & du refte il ne le paroît en aucune façon.

BOTANIQUE. Année 1735.

Si ce n'eft ni l'un ni l'autre, ce prunier ne fe perpétuera pas; & fur cela M. Marchant a été conduit par l'analogie des animaux, à penfer qu'il pouvoit y avoir en fait d'arbres des mulets, des jumars, des arbres nés d'une conjonction de tel fauvageon & de tel greffe, qu'ils fuffent incapable de produire leur femblable. On ne connoît point l'origine de ce prunier, & rien ne s'oppofe à la conjecture. M. Marchant a appliqué des greffes de ce prunier fur des fauvageons, il en a mis des boutures en terre pendant plufieurs années confécutives; rien n'a réuffi : voilà la ftérilité bien marquée. Cependant fon amande a germé, & on fera bien attentif à obferver les jeunes arbres qui en viennent. Ils décideront la queftion, ou peut-être la rendront encore plus embarraffante.

MONSIEUR le Contrôleur-général ayant fait l'honneur à l'Académie de lui demander fi elle jugeoit à propos qu'on laifsât entrer dans le Royaume du quinquina *femelle*, qui differe du quinquina ordinaire, en ce qu'il laiffe fur la langue bien moins d'amertume, & qu'il eft plus épais, plus fpongieux, & garni en dedans de filaments ligneux; la Compagnie a répondu qu'on n'avoit reconnu à ce quinquina, par l'ufage médicinal, aucune mauvaife qualité dont l'autre fût exempt, mais qu'il étoit feulement beaucoup plus foible; que par-là il perdoit l'avantage très-confidérable, & ineftimable en plufieurs cas, de pouvoir arrêter promptement la fievre; que fi on le laiffoit entrer, on n'en verroit plus d'autre, parce qu'il coûteroit moins; que dans le plus grand befoin de bon quinquina on le prendroit aifément pour tel, fur-tont quand il feroit en poudre; & qu'enfin en le défendant févérement, on n'en auroit encore que trop, mais toujours beaucoup moins que fi on l'avoit permis.



MECHANIQUE.

MECHANIQUE.

MÉCHANIQUE.

Sur les Toits ou Combles de Charpente.

MECHANIQUE.

Année 1731.

Histoire.

LA coupe verticale d'un toit ſimple & uni eſt un triangle iſoſcele, dont la baſe s'appelle la largeur du toit, & la hauteur, qui eſt la perpendiculaire tirée du ſommet du triangle ou *faîte* ſur cette baſe, s'appelle en architecture le *poinçon*. Nous ne donnerons ici ce nom qu'à cette perpendiculaire entiere, quoiqu'on le donne quelquefois auſſi à une ligne qui n'en eſt qu'une partie, & ne va pas juſqu'à la baſe du triangle.

Les deux côtés égaux du toit ou comble étant peſants, puiſqu'outre la charpente des *chevrons* dont ils ſont conſtruits, ils portent des tuiles ou du plomb, & il eſt viſible que le toit entier ou le triangle qui le repréſente, a deux tendances, l'une à tomber, l'autre à s'élargir ou à s'ouvrir en tombant; la premiere a une direction verticale, la ſeconde en a une horiſontale. De-là naiſſent différentes conſidérations ſur la conſtruction des toits, & c'eſt ce que M. Couplet examine préſentement, en ſuivant la vue qu'il a priſe d'appliquer plus qu'on n'a fait juſqu'ici à la pratique utile & néceſſaire de l'architecture la théorie de la méchanique.

On voit du premier coup-d'œil que les deux côtés égaux d'un toit, ou ceux du triangle qui le repréſente, s'arcboutent l'un contre l'autre au faîte, & ſoutiennent mutuellement l'effort que chacun d'eux fait pour tomber. Ainſi cet effort étant détruit ou rendu inutile, il ne reſte que celui de la pouſſée horiſontale. On lui oppoſe une *plate-forme* ou *ſabliere* auſſi inébranlable qu'il ſe peut, contre laquelle il s'exerce. Il tend à pouſſer horiſontalement de dedans en dehors le point ſur lequel s'appuie l'extrémité inférieure du toit. Il ſuffira de conſidérer une moitié du toit ou du triangle. Si par le milieu d'un côté de ce triangle où ſera le centre de gravité de ce côté, on tire une verticale ſur la demi-baſe ou demi-largeur du toit, elle y déterminera un point qui ſera à une certaine diſtance du point d'appui de la pouſſée horiſontale. On trouvera aiſément par la théorie des mouvements compoſés, qui domine par-tout ici, que cette diſtance exprimera l'effort de la pouſſée horiſontale, tandis que la hauteur du triangle ou le poinçon exprimera la peſanteur du demi toit, ce qui donne en lignes, ou grandeurs connues, le rapport de cet effort & de cette peſanteur.

Si le toit étoit *briſé* ou en manſarde, il faudroit, en ſuppoſant les deux lignes de la manſarde égales, tirer une droite par le milieu de chacune, & par le milieu de cette droite, la verticale où ſe trouveroit le centre de gravité du demi toit, & tout le reſte demeureroit le même.

Qu'un toit ſoit plus ou moins élevé, ſa largeur étant toujours la même,

MECHANIQUE.

Année 1731.

ou en termes de l'art, qu'il soit *surmonté* ou *surbaissé*, la charge que ses chevrons souffrent par les tuiles dont ils sont couverts, est toujours égale, quoique certainement un toit surmonté ait un plus grand poids qu'il donne à porter aux chevrons. La raison de cette espece de paradoxe est que quand un plan incliné porte un poids, il ne le porte pas entier, & que la partie qu'il en porte, ou sa charge, est au poids total, comme la base du plan est à sa longueur. De-là il suit que si, la base demeurant la même, la longueur augmente, ce qui arrive ici lorsque le toit est plus surmonté, la charge des chevrons qui sont le plan incliné, n'augmentera pas, quoique le poids de ce qui les couvre soit augmenté, ou, ce qui revient à la même chose, la charge des chevrons demeure égale en elle-même, quoiqu'elle soit une moindre partie du poids total du toit.

En même temps cette base du plan incliné des chevrons exprime aussi la poussée horisontale du toit, dont le poinçon ou la hauteur exprime l'effort vertical, & par conséquent cette base, qui est la largeur du toit, demeurant la même tandis que sa hauteur augmentera, ou qu'il sera plus surmonté, il est évident que les toits surmontés auront par rapport à leur hauteur & à leur poids, moins de poussée horisontale, & agiront moins contre leurs sablieres.

De-là M. Couplet tire des conséquences favorables aux toits roides ou surmontés. Ils feront certainement couler plus vîte les eaux des pluies, & en seront par conséquent moins endommagés, ils donneront moins de prise à l'action du vent, qui tend toujours à les découvrir, & l'on aura ces avantages, sans que ni la charge des chevrons, ni la poussée de ces toits en soit plus grande. Ils seront donc plus solides, mais il faut avouer qu'ils seront moins agréables à la vue, comme si le solide & l'agréable devoient toujours être en opposition.

Ce qu'il y a de plus important dans la recherche de M. Couplet sur cette matiere, regarde les *pannes*. Ce sont des pieces de bois posées horisontalement le long du demi toit qu'il suffit de considérer, & vers son milieu, de sorte que les chevrons qui se divisent à leur égard en supérieurs & inférieurs s'appuient sur elles chacun par une de leurs extrémités. Elles doivent s'opposer à l'effort que fait le toit pour perdre sa rectitude & se fléchir, mais le plus souvent elles s'y opposent inutilement, & d'autant moins qu'elles tendent elles-mêmes à se fléchir par leur propre poids. Aussi est-il très-commun de voir des toits qui se démentent & se courbent, d'où s'ensuit la ruine du faîte, & tout ce qu'il est aisé d'imaginer d'inconvénients.

On pourroit faire les pannes plus fortes, & d'un plus gros *équarrissage*, mais ce remede seroit cher, & chargeroit beaucoup le toit; il y en auroit peut être encore d'autres que nous omettons pour en venir à celui que propose M. Couplet.

Il faut faire en sorte que la panne ait peu à travailler, que même elle ne travaille point du tout, auquel cas on pourroit absolument s'en passer, & ce ne sera plus qu'une sureté de surcroît, qui par conséquent pourra être aussi-petite, & coûter aussi-peu qu'on voudra.

Cela se trouvera, si le toit est composé de deux parties distinctes qui soient parfaitement en équilibre, c'est-à-dire, telles que tout l'effort de l'une soit soutenu & contrebalancé par l'autre.

Pour cet effet, on voit d'abord qu'il faut que le toit soit brisé ou en mansarde. Deux chevrons du même demi-toit, l'un supérieur, l'autre inférieur, qu'on suppose égaux, s'appuyeront l'un contre l'autre, à l'endroit où le toit est brisé, & où sera la panne, qu'on appelle alors panne de *brisis*. Le chevron supérieur s'appuie par son extrémité supérieure contre un chevron de l'autre demi-toit, & l'inférieur s'appuie par son extrémité inférieure contre la sabliere. Dans cet état les deux chevrons s'arcboutent l'un contre l'autre, & il s'agit de les mettre en équilibre.

L'effort vertical du chevron supérieur pour tomber, étant soutenu par le chevron de l'autre côté qui en a un pareil, il ne lui reste que l'effort horisontal, par lequel il tend à faire tourner le chevron inférieur sur son point d'appui de la sabliere, & par conséquent à la renverser de dedans en dehors; cet effort est horisontal, & comme il agit sur ce point fixe de la sabliere, il agit d'autant plus puissamment qu'il en est à une plus grande distance, ce qui se détermine par le lieu où est le centre de gravité du chevron à l'égard de ce point fixe. C'est-là un bras de levier, par lequel il faut multiplier l'effort pour avoir l'énergie du chevron supérieur. D'un autre côté, l'inférieur résiste par sa pesanteur à l'effort du supérieur, il a aussi son bras de levier par rapport au même point fixe; car son centre de gravité, où réside toute sa force pour résister, lui donne aussi une distance à l'égard de ce point, & par conséquent une énergie de même nature que l'autre. Après cela, ce n'est plus l'affaire que de l'algebre & du calcul, de trouver les expressions des efforts, & de leurs bras de levier, & de prendre les deux énergies pour égales, puisqu'elles doivent l'être dans le cas de l'équilibre cherché.

Il est visible que la hauteur, & la largeur d'un toit qui doit être brisé étant déterminées, on peut prendre pour les deux chevrons égaux du demi-toit plusieurs chevrons différens, toujours égaux deux à deux. Les lignes verticales, tirées de leur point de concours sur la base ou largeur du toit, tomberont sur différents points de cette droite. Mais quand on veut que les deux chevrons soient en équilibre, toute cette indétermination est levée, l'équilibre est quelque chose d'unique, qui demande que les chevrons soient d'une certaine longueur, & que la verticale tirée de leur point de concours ne tombe que sur un certain point de la base. Cela détermine aussi à ce point de concours la place de la panne de brisis, soit que ce point soit plus ou moins élevé que le milieu du demi-toit. De même la longueur des chevrons, qui doivent faire équilibre, étant déterminée, la hauteur & la largeur du toit le seront aussi en conséquence.

MECHANIQUE.
Année 1732.

SUR UNE NOUVELLE MACHINE

Pour mesurer la vîtesse des eaux courantes.

Hist. DANS tous les ouvrages où l'on employera la force d'une eau courante, comme des moulins, des pompes, &c. dans tous ceux qu'on fera pour détourner le cours d'une riviere, ou pour la contenir en certaines bornes, dans toutes les distributions des eaux d'un aqueduc, &c. c'est une connoissance essentielle & fondamentale que celle de la vîtesse de l'eau, puisque de-là dépend toute l'action de l'agent qu'on met en œuvre, ou de l'ennemi qu'on veut vaincre. Il est à souhaiter que cette vîtesse soit connue le plus immédiatement qu'il se pourra, & avec le moins de ces suppositions qui, à la vérité, facilitent le calcul, mais qui sont souvent démenties par la réalité.

La méthode dont on se sert ordinairement est de mettre dans le fil de l'eau, dans l'endroit où elle va le plus vîte, une boule de bois ou de cire, & d'observer en quel temps elle parcourt un certain espace qui se reconnoît à quelques marques qu'on a posées. Cela est fort simple & fort naturel, mais il s'y trouve plusieurs inconvénients. On ne peut avoir par-là que la vîtesse de la surface de l'eau, & pour connoître la vîtesse totale d'une riviere, il faudroit avoir celle du milieu & du fond. Il faudroit que le chemin de la boule fût droit, & souvent il ne l'est pas. On n'est pas sûr d'avoir pris le fil où le courant est le plus rapide. Quand il l'est à un certain point, la boule va si vîte, qu'il est très-difficile d'avoir juste le temps qu'elle emploie; sur-tout si l'on veut mesurer sa vîtesse sous l'arche d'un pont, ce qui est souvent important, elle passe trop promptement dans un si petit espace. La vîtesse de la boule de bois est moindre que celle de l'eau, parce qu'elle est diminuée par la résistance de l'air, & celle de la boule de cire, étant moins diminuée par cette cause, elle se dérobe trop tôt à la vue. Il est vrai que plusieurs de ces erreurs ne peuvent être que fort légeres, mais elles se multiplieront beaucoup, quand de vîtesses trouvées autant en petits que celles-là, on en conclura les vîtesses en grand.

M. Pitot a trouvé une méthode exempte de tous ces inconvéniens, & si simple, qu'il a eu de la peine à s'en croire le premier inventeur. Il n'y a pas plus de difficulté, comme il le dit, qu'à plonger un bâton dans l'eau, & à le retirer. La vîtesse quelconque d'une eau a été ou pourroit avoir été acquise par une chûte d'une certaine hauteur, & il est démontré & connu de tout le monde qu'avec cette vîtesse acquise l'eau remontera à une hauteur égale à celle d'où elle étoit tombée. Il ne faut donc que présenter à une eau courante un tuyau vertical, recourbé horisontalement, & même évasé en forme d'entonnoir, afin qu'elle y entre plus facilement, elle y entrera, & s'élevera dans le vertical à la même hauteur d'où elle auroit dû tomber pour acquerir la vîtesse qu'elle aura, & dans ce mo-

ment, & dans cet endroit-là. Or la hauteur d'une chûte, étant connue, on ſait ou par le calcul, ou par des tables, quelle vîteſſe y répond, c'eſt-à-dire, combien de pouces ou de pieds ſeront parcourus dans un temps donné.

Nous ne conſidérerons que le tuyau recourbé, & nous ne parlerons point des accompagnements qui lui ſont néceſſaires pour en marquer les degrés, pour faire hauſſer & baiſſer les marques, &c. tout l'eſſentiel de la machine eſt dans ce tuyau. Il ne demande aucune obſervation du temps, comme les boules. On eſt ſûr de l'avoir placé dans le fil le plus rapide de l'eau, quand on le voit dans l'endroit où elle monte le plus haut. Il n'importe plus que ce fil ſoit une ligne parfaitement droite. Si même, comme il arrive quelquefois, il vient un petit tourbillon d'eau s'engouffrer dans l'entonnoir ſelon la direction de ce vaſe, l'eau monte dans le tuyau beaucoup plus qu'elle n'eût fait, redeſcend enſuite, & après quelques balancements ſe remet à la hauteur où naturellement elle devoit être. Si la vîteſſe du même fil d'eau varie, on s'en apperçoit auſſi-tôt. La vîteſſe de la ſurface n'eſt pas plus aiſée à prendre que celle de tout autre endroit, pourvu que le tuyau ſoit aſſez long, & ſi un tuyau de verre ne l'eſt pas aſſez pour aller juſqu'au fond d'une eau profonde, on l'alongera par un tuyau de métal bien maſtiqué avec le premier, qui fera la partie inférieure du tuyau total.

Si l'on ſe ſervoit de tuyaux capillaires, l'eau qui, comme on ſçait, s'y éleve par la ſeule raiſon qu'ils ſont capillaires, s'y éleveroit trop, & donneroit une fauſſe hauteur. Il ne faut donc prendre, ſi l'on peut, que des tuyaux qui ayent plus de 4 lignes de diametre, car alors ils ceſſent d'être capillaires, mais ſi on en emploie d'un plus petit diametre, il ſera bien aiſé de ſavoir par expérience juſqu'où une eau tranquille s'y éleve, & l'on retranchera cette élevation de celle qu'une eau courante y prendra.

C'eſt un grand avantage à la machine de M. Pitot de pouvoir également meſurer toutes les différentes vîteſſes de l'eau depuis ſa ſurface juſqu'à ſon fond, car delà dépend la vîteſſe moyenne, qu'il ſeroit néceſſaire de bien connoître pour régler juſte de grands travaux qu'on auroit à faire ſur le cours d'une riviere. La ſeule théorie laiſſeroit beaucoup d'incertitude ſur ce ſujet. Les eaux du fond doivent aller plus lentement, parce qu'elles ont des frottements à vaincre, d'un autre côté elles doivent aller plus vîte, parce qu'elles ſont pouſſées par tout le poids des eaux ſupérieures; lequel des deux arrivera, ou que réſultera-t-il du combat des deux principes oppoſés? On ne peut pas le déterminer au vrai, & encore moins ſi l'on fait attention à toutes les variétés dont le fond d'une riviere eſt ſuſceptible. Mais les expériences faites par la machine décident le tout en un moment; de la ſomme de toutes les vîteſſes qu'elle a données, on en tirera auſſi-tôt la vîteſſe moyenne. Ce ne ſera que pour la riviere dont il s'agit, mais quelque choſe de général ſeroit fort ſujet à erreur.

M. Pitot fait voir que ſon idée peut être employée à meſurer le ſillage d'un vaiſſeau, puiſque ce ſillage dépend entiérement de la vîteſſe, & que la vîteſſe du vaiſſeau eſt la même que celle d'une eau courante ſur laquelle

MECHANIQUE.

Année 1732.

il feroit immobile. Deux tuyaux de métal, placés le plus près qu'il se pourra du centre de balancement du vaisseau, en perceront le fond pour aller jusqu'à l'eau de la mer, & il n'y aura rien à craindre de ces ouvertures si petites. Dans ces deux tuyaux seront enchassés deux tuyaux de verre à la hauteur nécessaire pour les observations. L'un sera droit, l'autre recourbé par embas. L'eau dans le premier montera jusqu'à son niveau, dans le second elle montera de plus à la hauteur que lui donnera la vîtesse du vaisseau, qui devient la sienne propre. La différence des deux élevations sera ce qui appartiendra à la vîtesse du vaisseau. L'ouverture du tuyau recourbé sera toujours tournée dans la direction de la quille à la proue, moyennant quoi on fera la même chose que si on se mettoit exactement dans le vrai fil d'une eau courante.

Description de la machine.

Mémoires.

AB. est une tringle de bois taillée en forme de prisme triangulaire; sur le milieu d'une des trois faces de cette tringle on a creusé une rainure capable de loger deux tuyaux de verre blanc; l'un de ces tuyaux est courbé à angle droit en *D*, & le bout *DE* passe par un trou fait à la tringle.

La face *CD*, dans laquelle les tuyaux sont logés, est divisée en pieds & pouces. *FG IL*, est une regle mobile de cuivre refendue dans le milieu sur presque toute sa longueur de la quantité de la somme des diametres des tuyaux ensorte qu'elle ne couvre les tuyaux qu'à ses extrémités & un peu à son milieu. Un des côtés de cette regle est divisé en pieds & pouces pour les hauteurs des chûtes d'eau, & l'autre côté en pieds & pouces de vîtesse de l'eau relative aux hauteurs, ainsi que nous l'expliquerons bientôt. Elle est retenue par des petites plaques de cuivre qui embrassent la tringle, & qui la serrent au moyen de trois vis *K*, ensorte qu'on peut arrêter la regle à telle hauteur qu'on veut de la tringle.

A l'égard des mesures ou des dimensions de la machine; on pourra prendre la vîtesse de l'eau à une profondeur d'autant plus grande que la tringle & les tuyaux seront plus longs, en observant d'augmenter la grosseur ou la force de la tringle à proportion de sa longueur, on lui donnera environ un pouce $\frac{1}{2}$ de largeur à chaque face sur une longueur de 6 pieds, & on la fera du bois le plus fort qu'on trouvera. Comme les plus grandes vîtesses des fleuves ne vont guere au-delà de 10 pieds par seconde, il suffit de donner la regle mobile de cuivre 18 ou 20 pouces de longueur.

Le premier tuyau étant recourbé à angle droit, & le second étant tout droit, si l'on met la machine dans une eau dormante, l'eau s'élevera à la hauteur de son niveau dans les deux tuyaux. Mais dans une eau courante, elle s'élevera dans le premier tuyau à la hauteur relative à la force du courant, pendant qu'elle restera à son niveau dans le second tuyau.

Nous ajouterons encore que, pour rendre le niveau de l'eau plus apparent

parent dans les tubes de verre, nous avons passé un blanc de céruse broyé à l'huile dans la rainure.

MECHANIQUE.

Année 1732.

Rien n'est plus simple que l'usage & la maniere de se servir de cette machine. Si l'on veut, par exemple, mesurer la vîtesse de l'eau à sa surface, on arrêtera par le moyen des vis la regle de cuivre sur la premiere division de la tringle, & on présentera l'ouverture du tuyau recourbé au courant, alors le niveau de l'eau du second tuyau étant sur la premiere division de la regle, on verra monter l'eau dans le premier jusqu'à une certaine hauteur; cette hauteur sera marquée en pouces & lignes sur le côté droit de la regle, & on aura les pieds & pouces de vitesse du courant marqués sur son côté gauche.

Si on veut avoir la vitesse du courant à un, deux ou trois pieds de profondeur, on arrêtera simplement la regle mobile sur ces mêmes divisions de la tringle, & on opérera comme ci-dessus.

Il est aisé de diriger l'ouverture du tuyau vis-à-vis le fil de l'eau, car en tournant doucement la machine, on verra le point où l'eau s'éleve le plus dans le premier tuyau. Que si on tourne l'ouverture du côté opposé au courant, dès qu'on aura passé la perpendiculaire à sa direction, l'eau restera à la même hauteur dans les deux tuyaux.

Il arrive assez souvent que le courant des eaux dans un même endroit d'une riviere, varie plus ou moins, c'est-à-dire, que la vîtesse est tantôt plus grande & tantôt plus petite, principalement aux endroits où il y a peu de profondeur d'eau, & où le fond est plus raboteux; alors on voit l'élévation de l'eau dans le premier tuyau tantôt plus grande, tantôt plus petite, & dans des balancements presque continuels. Il faut dans ce cas, prendre le milieu entre ces balancements, ou entre la plus grande & la moindre élévation pour avoir la vîtesse moyenne.

Les vagues causées par le vent occasionnent aussi de ces balancements; c'est pourquoi il faut éviter de faire ces expériences lorsqu'il fait beaucoup de vent.

On pourra faire, par le moyen de cette machine, un grand nombre d'observations sur les eaux courantes, utiles & curieuses; pour connoître, par exemple, la vîtesse moyenne du total des eaux d'une riviere; pour savoir si les augmentations de vîtesse sont proportionnelles aux accroissemens des eaux, ou dans quel rapport; pour voir quel est la relation entre les volumes d'eau & la quantité des frottements, &c.

MECHANIQUE.
Année 1732.

SUR LE MOUVEMENT OU LA DÉPENSE DES EAUX.

Histoire.

CE qu'on appelle la *dépense* des eaux, c'est la quantité d'eau qu'une source fournit, ou qui sort d'un canal ou d'une conduite en un temps quelconque donné, comme une minute; on suppose en ce second cas que l'eau sorte, non par un ajutage, qui est un canal rétréci, où l'égalité de l'écoulement ne se conserve pas, mais à *gueule-bée*, c'est-à-dire, par une ouverture égale à celle par où l'eau est entrée dans la conduite.

L'usage a établi que l'on divisât la quantité de l'eau en pouces cubiques, & voici comment M. Mariotte avoit déterminé ce pouce par des expériences. On présente à une eau qui coule horisontalement & d'une vitesse égale une plaque verticale fort mince, percée d'un trou circulaire, dont le diametre a un pouce; l'eau n'a qu'une ligne d'élévation au-dessus du bord supérieur de ce cercle, de sorte qu'elle est sept lignes au-dessus de son centre; & M. Mariotte appelle un pouce la quantité d'eau qui sort en une minute par cette ouverture de 1 pouce de diametre. Il a trouvé que cette quantité étoit de 13 pintes $\frac{2}{3}$ mesure de Paris, mais comme il a un peu varié sur ce sujet, M. Couplet croit qu'il est plus sûr de s'en tenir à 13 pintes $\frac{1}{3}$, conformément à d'anciennes expériences faites par d'autres Académiciens, Messieurs Roëmer, Picard, & Couplet le pere. N'y eût-il qu'une plus grande facilité de calcul, elle suffiroit pour déterminer un choix dans une si petite différence. On appellera donc source de 1 pouce celle qui dans les circonstances posées donneroit 1′ 13 pintes $\frac{1}{3}$, ou, ce qui revient au même, on appellera 1 pouce cette quantité d'eau fournie en 1′. On sait combien il y a de pouces cubiques d'eau dans une pinte de Paris, & d'ailleurs le rapport de la pinte au muid étant connu, on saura combien il viendroit de muids, ou de parties de muid en une heure, combien en un jour, &c.

Sur ce principe, & par une simple regle de proportion, il sera très-aisé de voir de combien seroit plus forte ou plus abondante une source qui en 1′ donneroit plus que 1 pouce d'eau, ou de combien au contraire elle seroit plus foible, si elle en donnoit moins. Celle, par exemple, qui donneroit 1 pouce d'eau en 1″ seroit 60 fois plus forte, ou donneroit 60 fois plus de pouces cubiques d'eau. Il ne faut donc que voir pendant quel temps se remplira d'eau de la source ou de la conduite proposée un vaisseau dont on connoîtra exactement le nombre de pouces cubiques d'eau qu'il peut contenir, & qui sera une mesure générale, appellée pour cela *étalon*. Il seroit plus naturel & plus simple que l'étalon fût précisément de 13 $\frac{1}{3}$ pintes de Paris. M. Couplet emploie toujours pour la mesure du temps de l'écoulement le pendule à demi-secondes. Si l'étalon se remplit en 120 demi-secondes, qui sont 1′, la source est donc de 1 pouce; s'il se remplit en 1 demi-seconde, la source est de 120 pouces; c'est-à-dire, qu'elle donnera 120 pouces en 1′. M. Couplet a construit des tables, où

A C D E B

D E

F L G I

F L K K K G I

Simonneau Sculp.

il marque la différente quantité de pouces d'eau, qui répondent de demi-seconde en demi-seconde aux différents temps pendant lesquels un même étalon se remplit.

A cette occasion M. Couplet fait une remarque qui ne paroît pas devoir être oubliée. Le pendule, qui bat les secondes à Paris, doit être accourci pour les battre encore dans des climats plus proches de l'Equateur, & de-là il semble s'ensuivre qu'on ne pourra pas mesurer par-tout avec le même pendule le temps de l'écoulement de l'eau. Mais la nécessité d'accourcir le pendule en approchant de l'Equateur, vient de ce que la pesanteur des corps y est moindre; or l'écoulement des eaux est un effet de leur pesanteur, & par conséquent la même cause étant également diminuée dans les deux effets, il n'y arrivera point de changement de l'un par rapport à l'autre.

Comme la mesure ou *jauge* des eaux se fait toujours extrêmement en petit avec un étalon, & que par conséquent la moindre erreur, faite dans cette expérience fondamentale, devient considérable par être beaucoup répétée dans le calcul total, on ne peut apporter trop de soin à l'exactitude & à la précision de l'expérience; & pour cela il faut connoître la nature & la différente valeur des erreurs où l'on peut tomber.

Il est très-difficile, & presque impossible, de juger à plus d'une ligne ou une demi ligne près, si l'étalon est plein, & cela tire à conséquence lorsqu'il est, comme à l'ordinaire, d'une figure cubique, car alors la surface supérieure de l'eau qu'il contient est une grande base qui multiplie la ligne ou la demi-ligne douteuse. On préviendra cet inconvénient si en conservant la même capacité à l'étalon, on le rend de figure piramidale si pointue qu'une ligne de hauteur d'eau, de plus ou de moins à son extrémité supérieure, ne soit rien par rapport au volume total d'eau.

La chûte d'une eau un peu rapide dans l'étalon, y causera des ondulations très-incommodes, que l'on pourroit empêcher par des diafragmes, qui les rompront, il faudra seulement avoir égard à la diminution que le volume de ces diafragmes apportera à celui de l'eau.

Outre les erreurs sur le *plein* de l'étalon, il peut y en avoir, & il y en a presque nécessairement sur le temps pendant lequel il se remplit, une demi-seconde de plus ou de moins est très-difficile à juger surement. Les erreurs de ces deux especes ont de commun qu'elles tirent d'autant plus à conséquence que les sources sont plus fortes, ou, comme dit M. Couplet, ont plus de *valeur*, car il est évident que le calcul les répete dans une plus grande quantité d'eau. Mais les erreurs sur le temps ont cela de particulier que dans le même temps d'erreur il s'est écoulé une quantité d'eau plus ou moins grande selon la valeur de la source. Ainsi la valeur de la source entre deux fois dans l'expression de leur grandeur, ou, ce qui est le même, elles sont comme les quarrés des valeurs des sources, & elles en deviennent plus considérables.

Elles sont d'autant plus grandes en elles mêmes, qu'une source est plus rapide, & puisqu'on diminuera sa rapidité en la partageant en plusieurs rameaux, & cela selon la proportion exacte du nombre des rameaux, ce

sera là un moyen de diminuer selon la même proportion les erreurs sur le temps. Si l'on s'est trompé d'une demi-seconde sur le temps de l'écoulement d'une source, & qu'on ne se trompe que de la même demi-seconde sur le temps de l'écoulement des deux rameaux égaux, dans lesquels on l'aura partagée; il est clair que comme chacun de ces rameaux aura employé à son écoulement un temps double de celui de sa source, il ne se trouvera que la même erreur sur un temps double, & par conséquent elle sera deux fois moindre. Elle le seroit trois fois, si la source avoit été partagée en trois rameaux, &c. M. Couplet, après avoir démontré géométriquement cette théorie, en fait voir la parfaite conformité avec ses tables.

Il vient enfin au point le plus difficile de toute cette matiere, à la diminution que causent dans la dépense des eaux les accidents physiques, tels que les frottements de l'eau contre les parois intérieures des conduites, les sinuosités de ces conduites, l'air qui s'y trouve intercepté. On est peu instruit sur ces sujets, faute d'expériences assez en grand, les conduites courtes ne s'écartent pas beaucoup des regles ordinaires, & de la théorie, les longues s'en écartent quelquefois prodigieusement. Par bonheur M. Couplet a fait des expériences à Versailles, où tout est à souhait pour le grand, mais il s'en faut bien qu'il en ait fait encore assez pour en pouvoir tirer des conclusions un peu générales avec quelque sureté. Nous ne ferons que détacher de ses observations ou de ses réflexions celles qui paroissent les plus remarquables, & nous n'entrerons nullement dans la description exacte qu'il donne des lieux & des conduites, parce qu'elle n'est nécessaire que pour le détail.

La regle que les vitesses de l'eau sont comme les racines quarrées des hauteurs d'où elle tombe, ou, ce qui est le même, des hauteurs de la colonne d'eau dont la charge fait couler l'eau inférieure, est extrêmement trompeuse dans les grandes conduites, telles que celles de Versailles, qui vont quelquefois à plus de 2000 toises. Si l'on jugeoit par cette regle de la quantité d'eau qui doit venir, il y a tel cas où l'on trouveroit 407 pouces, au lieu des 10 $\frac{1}{2}$ qui sont venus réellement à M. Couplet, lorsqu'il en a fait l'expérience. C'est une différence presque du total. Assez souvent la quantité d'eau est 20 ou 30 fois moindre que celle que la regle promettoit.

Cette étrange diminution vient des frottements, du moins en grande partie. On voit, & on le devineroit sans expérience, que leur effet est d'autant plus grand, que les conduites sont plus longues, les diametres des tuyaux plus petits, les sinuosités ou *coudes* plus fréquents, les angles de ces coudes plus aigus, la vîtesse de l'eau plus grande, mais on aura bien de la peine à savoir, seulement à-peu-près, la valeur de chacun de ces principes de diminution, & quels seront les résultats de leurs combinaisons différentes.

M. Couplet a vu qu'en lâchant l'eau à l'embouchure d'une conduite, il se passoit près de 10 jours avant qu'il en parut une goutte à son bout de sortie. Cet accident, si bizarre en apparence, venoit, selon l'explication de M. Couplet, d'un air cantonné dans la partie supérieure de certains

coudes de la conduite élevés sur l'horison. Une eau qui se présentoit pour passer, tendoit à forcer cet air dans son retranchement, & à le pousser en avant, mais une autre eau déjà passée avant que l'air se fût amassé dans le haut du coude le soutenoit, & si elle se trouvoit être à la même hauteur verticale que celle qui tendoit à pousser en avant, il se faisoit un équilibre & un repos que l'on voit bien qui pouvoit durer long-temps. On remédia à cet inconvénient en *adoucissant* quelques coudes de la conduite, & en mettant aux angles les plus élevés des *Ventouses*, où l'air pouvoit se retirer sans nuire au cours de l'eau. Après cela l'eau venoit au bout de 12 heures, précédée de bouffées de vent, de flocons d'air & d'eau, de filets d'eau interrompus, & tout cela prenoit presque la moitié des 12 heures d'attente. Par-là on peut juger des effets de l'air dans les conduites, les cas extrêmes suffisent pour mettre sur la voie de tous les autres.

MECHANIQUE.

Année 1732.

MEMOIRE

SUR LA TEINTURE DES PIERRES,

Par M. DU FAY.

Mém.

JE donnai à l'Académie, en 1728, (*a*) la maniere de faire pénétrer dans le marbre, & dans la plupart des agathes, plusieurs especes de couleurs, mais il y en avoit quelques-unes qui me manquoient pour le marbre, & d'autres qui s'employoient avec assez de difficulté, sur-tout lorsqu'on vouloit faire des traits délicats, ou des parties blanches réservées dans des taches colorées. Je remédierai à ces inconvénients dans ce Mémoire, & je donnerai la maniere de faire une belle couleur bleue que je ne faisois jusqu'à présent qu'avec l'essence de thim circulée sur l'esprit volatil de sel ammoniac, ce qui rendoit cette couleur fort chere, & il s'en falloit beaucoup qu'elle ne fût aussi belle que celle que je donne aujourd'hui.

Il m'avoit aussi été impossible de faire prendre aucune couleur sur la cornaline, & je vais donner le moyen d'y former les desseins les plus délicats, soit en blanc, & conservant le fond rouge, soit en rouge sur un fond blanc; c'est ce qui fait le second objet de ce Mémoire.

Nous avons dit qu'on se servoit du sang de dragon pour teindre le marbre en rouge, mais lorsqu'on le veut employer sur de grands morceaux, comme une table, une cheminée, &c. on trouve quelque diffi-

(*a*) L'objet de ce mémoire paroîtra peut-être bien utile aux savants; mais quand il n'auroit que le mérite de débarrasser le public des prétendus secrets qu'on y révele de l'importance de leurs auteurs, & de prouver que les savants savent aussi bien que les ignorants se rendre utiles dans les genres les plus frivoles, ce seroit beaucoup, & cela serviroit du moins à repondre aux reproches qu'on fait si souvent à la théorie, de n'être bonne à rien.

MECHANIQUE. Année 1732.

culté à le tenir dissous dans l'esprit de vin, il s'amasse en grumeaux, le pinceau s'empâte, & il devient fort difficile à employer. Pour y remédier, il faut pulvériser le sang de dragon, & le mettre dans un mortier d'agathe ou de verre; on y versera un peu d'esprit de vin, le broyant de temps en temps avec le pilon, & remettant de l'esprit de vin à mesure qu'il s'évapore; de cette maniere il s'emploie très-facilement avec le pinceau, & on peut faire les traits aussi déliés qu'on le peut désirer. Cette façon est très-bonne pour faire un rouge foncé, tel qu'il se rencontre souvent dans le marbre; mais si l'on vouloit un rouge beaucoup plus beau, il faudroit mettre dans une cuillere d'argent un peu de sang de dragon pulvérisé, verser de l'esprit de vin dessus, & poser la cuillere sur des charbons allumés; on prendra ensuite avec le pinceau la partie la plus pure de cette dissolution qui s'éleve contre les parois de la cuillere, & on l'appliquera sur le marbre; on remettra de nouvel esprit de vin à mesure qu'il s'évapore, & on continuera jusqu'à ce que le sang de dragon ne fournisse plus de teinture, c'est une preuve qu'il ne reste plus que la partie terrestre qui ne sert qu'à rendre la couleur plus obscure.

La gomme gutte s'emploie de même avec l'esprit de vin pour le jaune, mais avec plus de facilité, & lorsque l'une & l'autre de ces couleurs sont appliquées sur le marbre froid, on porte la piece dans un four de boulanger, après que le pain en est ôté, & on l'y laisse jusqu'à ce que les couleurs soient pénétrées, ce qui se connoît par quelque petit morceau de marbre sur lequel on aura mis les mêmes couleurs, & qu'on retirera de temps en temps pour voir en quel état elles sont.

On peut faire avec le sang de dragon un rouge brun, ou une couleur fort approchante du marbre rance, en y mêlant un peu de poix noire, on variera ces deux nuances autant qu'on le voudra, en changeant la proportion de ces deux matieres; la poix seule dissoute dans l'esprit de vin donnera un jaune-brun, ou une couleur de tabac foncée.

Si l'on veut maintenant réserver des traits ou des veines blanches dans ces sortes de couleurs, voici la maniere de le faire avec beaucoup de facilité; on prendra du blanc d'Espagne, ou quelque autre matiere terreuse que l'on délayera dans de l'eau avec un peu de gomme, & on en mettra avec le pinceau dans tous les endroits que l'on veut conserver blancs, cet enduit empêchera la couleur de toucher au marbre, quoiqu'on passe le pinceau par-dessus, & les parties couvertes de la sorte demeureront blanches. On peut encore faire la même chose, en collant sur le marbre du papier découpé sur les parties que l'on veut réserver.

On trouvera dans mon premier Mémoire les couleurs qui se doivent employer lorsque le marbre vient d'être tiré du four, & qu'il est encore chaud. Voici maintenant celles qu'il ne faut appliquer que lorsqu'il est entiérement refroidi.

Quoique le sang de dragon ne se dissolve qu'imparfaitement dans l'esprit de vin, & que la plus grande partie reste au fond du vaisseau en espece de pâte, il ne laisse pas de lui donner une couleur rouge assez foncée, cette teinture employée à froid sur le marbre, fait une couleur

de chair vif & assez beau; si le marbre étoit encore un peu chaud, la couleur en seroit plus foncée, en sorte qu'avec le sang de dragon, l'on peut avoir toutes les nuances de rouge depuis la plus foncée, en y mêlant, comme nous l'avons dit, un peu de poix, jusqu'à la plus claire, en appliquant sa dissolution sur le marbre absolument froid. Plus on voudra que le rouge ait de vivacité, plus il faudra avoir d'attention à choisir le plus beau sang de dragon; celui de tous qui fait le rouge le plus éclatant est celui qui est en larmes, mais il est difficile d'en trouver, & on se peut servir en sa place de celui des Canaries, qui est beaucoup plus beau que celui que l'on appelle des Isles de St. Laurent, & qui est enveloppé dans des feuilles de roseau.

Cette couleur employée de la sorte, ne pénetre pas si avant que lorsque le marbre est chaud, mais il n'y a rien de moins important, car pourvu que l'on puisse poncer le marbre, & le polir parfaitement sans enlever la couleur, il est indifférent qu'elle s'étende plus profondément dans le marbre, d'autant plus qu'il est impossible de former des veines déliées avec une couleur qui pénetre beaucoup, parce qu'elle s'étend également, & abreuve le marbre en tous sens; c'est ce qui arrive à la couleur bleue que j'ai cherchée long-temps, & que je n'aurois peut-être jamais trouvée, si je n'en avois vu entre les mains du sieur Dropsy, marbrier, qui avoit fait venir de cette composition d'Angleterre, où cette pratique est connue de quelques personnes. J'ignore si celle d'Angleterre est la même que quelqu'une de celles que je vais décrire; mais que cela soit ou non, elles y ressemblent fort, & donnent les mêmes couleurs sur le marbre. Voici de quelle maniere se fait celle que j'ai trouvée la premiere.

Je prends six parties d'urine & une de chaux éteinte à l'air, je fais bouillir le tout dans un matras pendant une heure, & je laisse ensuite refroidir la liqueur, & précipiter la chaux, je verse par inclination cette lessive dans un autre vaisseau pour la conserver; je mets dans un matras un peu de cette lessive avec du tournesol en poudre à volonté, on voit assez que la couleur sera plus ou moins foncée suivant la quantité de tournesol, je mets le tout en digestion pendant quelques heures, & si je veux que la couleur tire un peu plus sur le pourpre, je la fais bouillir, en sorte que je puis varier les nuances de cette couleur en mettant plus ou moins de tournesol, & en le faisant bouillir ou digérer plus ou moins long-temps avec le dissolvant.

Je l'ai fait encore d'une autre maniere, en faisant dissoudre le tournesol dans de l'esprit volatil d'urine; la nuance change de même suivant la quantité de tournesol & le temps qu'on le laisse en digestion.

Quelque temps après avoir fait ces expériences, j'ai fait la même couleur encore plus belle, & avec plus de facilité, avec l'orseille des Canaries, qui est une matiere d'un grand usage dans la teinture; on ne fait simplement que la délayer dans l'eau & la mettre sur le marbre; on rend la couleur plus ou moins foncée, en la laissant plus ou moins de temps sur le marbre, & y en remettant à mesure qu'elle se seche, la couleur devient

MECHANIQUE. *Année 1732.*

très-belle en moins de vingt-quatre heures, & pénetre très-avant. J'ai fait la même chose en dissolvant l'orseille dans une lessive de chaux & d'urine, mais il vaut mieux ne faire que la délayer dans l'eau commune, comme nous venons de le dire, parce que cela altere moins la qualité du marbre.

Si l'on se sert de l'orseille d'herbe ou des Canaries préparée à l'ordinaire, c'est-à-dire, avec la chaux & l'urine, ou quelques autres ingrédients semblables, la couleur sera plutôt violette que bleue; mais pour avoir un vrai bleu, il faut qu'elle soit préparée avec du jus de citron, & il n'y a point à craindre que cet acide endommage le marbre, parce qu'il est entiérement émoussé & absorbé, lorsqu'il a été travaillé avec l'orseille assez long-temps pour la faire venir en couleur.

Pour employer cette couleur, il faut que le marbre soit entiérement froid; on la met avec le pinceau, mais comme nous venons de remarquer qu'elle s'étend beaucoup, on ne la peut employer qu'à faire de grandes veines qui ne sont pas bien exactement terminées, à moins qu'elles ne touchent immédiatement des parties colorées avec le sang de dragon ou la gomme gutte, auquel cas elle s'arrête. On la contient aussi avec la cire, soit colorée, ainsi que je l'ai dit dans mon premier mémoire, si l'on veut les veines colorées, soit blanche, si l'on veut que les veines demeurent blanches, ce qui se peut exécuter avec assez de précision.

Si cette couleur a l'inconvénient de s'étendre plus qu'on ne veut, elle a deux avantages très-considérables; le premier est qu'elle est d'une grande beauté, & même au-dessus de tout ce qui se peut rencontrer naturellement dans le marbre; l'autre est qu'on peut la passer sur les veines de rouge; de brun & de jaune sans qu'elle les endommage, & qu'ainsi elle est extrêmement facile à employer. Il me semble qu'on pourroit soupçonner cette couleur de n'être pas des plus solides, parce que le tournesol & l'orseille changent fort vîte & pâlissent à l'air; cependant j'ai vu des morceaux de marbre teints de la sorte depuis plus de deux ans sans qu'ils aient souffert aucune altération sensible, au lieu que le safran, le roucou, & quelques autres matieres dont j'ai parlé dans mon premier mémoire, perdoient en peu de jours une grande partie de leur couleur; d'où l'on peut conclure que si cette teinture n'est pas aussi solide que le rouge & le jaune, elle ne laissera pas de conserver fort long-temps sa beauté & son éclat.

Je dois néanmoins faire encore une observation, c'est que cette couleur qui pénetre extraordinairement le marbre, & quelquefois de plus d'un pouce, le rend un peu plus tendre & plus friable qu'il n'étoit auparavant, lorsqu'on se sert de la lessive de chaux & d'urine. Cet inconvénient ne mérite aucune attention, lorsqu'on ne veut faire que des taches ou quelques veines bleues : mais si l'on vouloit teindre toute une table de cette couleur, & la rendre extrêmement foncée, en y remettant plusieurs couches, il seroit à craindre qu'on ne la rendît par-là plus facile à rompre en la chargeant, car il m'a semblé que le marbre que j'avois extrêmement pénétré de cette teinture, se cassoit plus facilement qu'auparavant : mais il n'en peut jamais rien arriver de mal dans des pieces solides comme des cheminées,

cheminées, ou lorſqu'on ne voudra pas les teindre entiérement de cette couleur, ou lorſqu'on n'employera que l'orſeille ſimplement diſſoute avec l'eau commune.

J'ai remarqué auſſi qu'après avoir retiré du four des pieces de marbre un peu grandes, & fort minces, elles ſe courboient, ou ſe voiloient un tant ſoit peu, ſi l'on les laiſſoit refroidir poſées contre une muraille, comme on a coutume de les placer, à moins qu'on n'eût l'attention de les mettre abſolument de champ, c'eſt-à-dire, de leur donner très-peu de pied; cela n'eſt point arrivé à des tables ordinaires, de quelque grandeur qu'elles fuſſent, mais il eſt toujours bon d'avertir que cela peut quelquefois arriver lorſque les pieces ſont très-minces, & que par conſéquent il y faut faire attention.

Je ne crois pas qu'il reſte rien à déſirer ſur cette matiere, ſi ce n'eſt le noir parfait auquel je ne vois pas d'apparence qu'on puiſſe jamais parvenir, par les raiſons que j'ai dites en 1728. A l'égard de toutes les autres couleurs, nous les avons maintenant, & ſi je ne ſuis pas entré dans le détail des nuances qui réſultent de ces couleurs principales ou matrices, c'eſt que l'uſage l'apprendra en très-peu de temps à ceux qui voudront ſe donner la peine d'y travailler. D'ailleurs l'effet n'eſt pas toujours préciſément le même, il peut varier ſuivant la dureté du marbre, la groſſeur ou la fineſſe de ſon grain, les veines qui s'y peuvent rencontrer, enfin diverſes autres circonſtances qu'il eſt impoſſible d'examiner ſéparément, & qui jetteroient dans un détail très-inutile, puiſqu'il importe fort peu de donner exactement une nuance plutôt qu'une autre qui en ſeroit fort approchante, à moins qu'on n'entreprît de faire des fleurs, des animaux, ou d'autres ornemens, ce qui ſeroit bien plus difficile encore par le deſſein que par les couleurs, à cauſe que la plupart s'étendent beaucoup, & ſe terminent trop confuſément pour pouvoir en former un deſſein dont la délicateſſe puiſſe être comparée aux ouvrages de marbre de rapport; ainſi cela ne pourroit leur reſſembler qu'imparfaitement; au lieu qu'en ne faiſant que des veines, ou des taches ſemées au haſard, on imitera auſſi exactement que l'on le voudra les marbres les plus précieux & les plus rares. Ceci n'étant qu'une ſuite de mon premier mémoire, je dois y renvoyer pour pluſieurs circonſtances que j'omets actuellement, & qui y ſont amplement détaillées. Voici maintenant ce que j'ai promis à l'égard des Cornalines; je l'avois cherché fort inutilement, lorſque je travaillois ſur la teinture des pierres fines. & le haſard me l'a fait trouver au moment que j'y penſois le moins.

Il m'eſt tombé pluſieurs fois entre les mains des cornalines ſur leſquelles il y avoit un mot ou quelques lettres d'une écriture blanche, & qui reſſembloit à de l'émail; j'en ai même vu une faite depuis très-peu de temps par le ſieur Barrier, l'un de plus habiles ouvriers que nous ayons pour la gravure des pierres, ſur laquelle étoit un petit charriot avec trois figures, le tout blanc ſur un fond rouge. Cela me parut être la même ſorte d'ouvrage, & j'imaginai que cela pouvoit être fait de la même façon que l'ou émaille les Grenats Syriens, ce qui ſe pratique très-communément,

sur-tout en Allemagne. La maniere dont on les travaille est fort simple; on les grave, on remplit d'émail pulvérisé la gravure, & ayant fait fondre à l'ordinaire l'émail sur une moufle, on repolit la pierre, ce qui ne lui laisse aucun relief, & l'émail paroît ne plus faire qu'un même corps avec la pierre. Je crus qu'on pouvoit peut-être s'y être pris de la même maniere pour ces sortes de cornalines, & je résolus de l'essayer. Je pris une cornaline gravée, j'emplis d'émail blanc pulvérisé le creux de la gravure, & ayant posé la pierre sur une longue lame de fer, je la mis sous une moufle bien échauffée, & j'eus l'attention de ne l'approcher du lieu de la plus grande chaleur que peu-à-peu, afin que s'échauffant insensiblement, elle fut moins en risque de se casser; je la laissai trois ou quatre minutes en cet état, & voyant que la plaque de fer commençoit à rougir, je la retirai vers l'entrée de la moufle pour voir si la cornaline avoit pu soutenir ce degré de chaleur sans se casser, ou perdre sa couleur, je n'y trouvai point de changement sensible; je la replaçai donc, & l'y ayant laissée un peu plus long-temps, j'entendis quelque petillement qui me fit juger que la pierre ne pouvoit pas soutenir un plus grand degré de chaleur, je la retirai, & la laissai refroidir à l'entrée du fourneau pour ne la pas exposer subitement à l'air froid, je trouvai que mon émail n'étoit point du tout fondu, & l'ayant jetté pour voir quel changement il étoit arrivé à la pierre, je trouvai le fond de la gravure blanc, quoique le champ de la pierre fut demeuré rouge, je crus que c'étoient les parties les plus fixes de la poudre d'émail qui y étoient demeurées attachées, j'en fis une empreinte avec la cire molle pour enlever cette poudre, mais c'étoit la pierre même qui étoit blanchie dans les endroits où l'émail avoit touché.

Je fus extrêmement surpris de voir que cet émail, sans être fondu, eut pu communiquer sa couleur à la pierre. J'essayai de faire la même chose sur une cornaline qui n'étoit point gravée, je posai dessus, de l'émail en poudre suivant un dessein grossier, & je la mis sous la moufle de même que la premiere; je la retirai au bout de quelques minutes, avant qu'elle fût parvenue à ce degré de chaleur qui avoit occasionné quelques fêlures dans la premiere, & je trouvai que la partie qui avoit été couverte d'émail étoit devenue blanche, le reste étant demeuré rouge. Je vis bien que ce ne pouvoit pas être un effet de la couleur de l'émail, la chaleur ayant été trop peu considérable pour qu'il s'en fût rien détaché qui eût pu pénétrer la pierre. Je jugeai donc que l'émail n'avoit fait en cette occasion que ce qu'auroit fait toute autre matiere terreuse que l'on eut appliquée sur la pierre, & qu'il avoit seulement occasionné plus de chaleur dans les endroits qui en avoient été couverts, que le reste de la pierre n'en avoit éprouvé par l'air échauffé de l'intérieur de la moufle.

Je travaillai en conséquence de ce raisonnement, & ayant délayé du blanc d'Espagne avec un peu d'eau gommée, j'en formai des desseins sur une cornaline, je la plaçai sous la moufle à l'ordinaire, & l'ayant retirée au bout de quelques minutes, je trouvai que tous les endroits qui avoient été couverts étoient blancs, & qu'ainsi je ne m'étois pas trompé dans ma conjecture. J'essayai diverses autres matieres terreuses qui me réussirent

également bien. Je ne songeai plus alors qu'à en trouver quelqu'une qui s'employât avec plus de facilité que les autres, & avec laquelle on pût faire des traits aussi délicats qu'on le pouvoit désirer. Le colcothar ou vitriol calciné fut ce qui me réussit le mieux, il s'employe avec la derniere facilité, & on peut former les traits aussi délicats qu'on le juge à propos; il ne faut pas pour cet effet prendre le colchotar ordinaire, parce qu'il est calciné inégalement, & qu'il se forme quelquefois des grumeaux, mais il faut calciner de la couperose verte dans un grand creuset large, & remuer sans cesse avec une verge de fer, ou spatule, afin qu'il prenne par-tout une couleur rouge uniforme, & il faut cesser la calcination avant qu'il noircisse. Pour l'avoir encore plus net & plus fin, on le délayera avec de l'eau, & l'ayant un peu agité, on le versera par inclination, en sorte qu'il ne passera avec l'eau que les parties les plus déliées; on laissera ensuite reposer cette eau, & la versant de nouveau par inclination, ou la filtrant, on trouvera au fond le vitriol calciné en poudre impalpable, on le fera sécher, & pour s'en servir, on le délayera dans une coquille avec un peu d'eau gommée.

Lorsque je m'étois servi de matieres plus difficiles à employer, le trait étoit souvent plus épais en des endroits qu'en d'autres, parce que la matiere ne coulant pas facilement, il étoit presque impossible de la rendre par tout de même hauteur; je remarquai que ces endroits où il s'étoit trouvé plus de matiere, étoient, après avoir été retirés de dessous la moufle, d'un blanc plus mat que les autres; cela me fit venir l'idée d'un travail plus recherché, dans lequel je reconnus qu'un habile ouvrier pourroit réussir parfaitement. Je dessinai avec le colcothar une tête sur une cornaline, & je couvris tout le dedans ou l'intérieur du trait d'une couche de cette même matiere, la plus égale que je pus, je la laissai sécher, & je traçai ensuite l'œil, la narine, la bouche, & les plis d'un voile dont elle étoit coëffée, avec la même matiere, en sorte que ces parties en étoient plus chargées que le reste, je trouvai même ce travail beaucoup plus facile que je ne l'aurois cru. Je la laissai sécher, & la plaçai sous la moufle; l'événement fut tel que je l'avois prévû, les parties qui avoient été plus chargées de matiere, se trouverent d'un blanc plus mat que le reste, en sorte qu'il ne faut qu'une main habile pour faire un ouvrage de cette nature aussi parfait qu'on le peut désirer.

J'ai fait la contre-partie de ce même travail, qui m'a également bien réussi, c'est-à-dire, que j'ai couvert de colcothar tout le champ de la cornaline, & qu'avec la pointe d'une aiguille je l'ai enlevé, suivant un dessein qui est demeuré rouge, tandis que le champ est devenu blanc à l'ordinaire. Les ouvrages faits de cette maniere, peuvent être encore beaucoup plus délicats que les autres; car quelque fin que soit le trait que l'on peut faire avec le pinceau, ceux que l'on fait avec la pointe d'une aiguille le sont encore plus, & quelque déliés qu'ils soient, ils se distinguent parfaitement, & demeurent rouges sur un fond blanc. Il est vrai qu'on ne peut pas varier les nuances de ce rouge comme nous venons de voir qu'on le peut faire, lorsque le champ demeure rouge, & que les desseins sont

MECHANIQUE. *Année 1732.*

blancs; mais il peut bien se faire que l'on porte dans la suite cet ouvrage à un plus haut degré de perfection, par plusieurs découvertes que l'usage ne sauroit manquer de faire naître; ainsi je me contenterai d'avoir indiqué la voie qu'il faut suivre pour y parvenir. Il nous reste maintenant à parler du choix des pierres qui peuvent être employées à cette sorte de travail.

Toutes les cornalines n'y sont pas également propres; celles qui ont des veines inégalement foncées ne sauroient réussir, parce que les veines les plus colorées blanchissent plus promptement que les autres, & par conséquent rendent le dessein défectueux. Les pierres d'un rouge pâle ne sont pas bien encore, parce qu'elles perdent une partie de leur couleur, étant chauffées; ainsi il n'y a que les cornalines d'un rouge foncé & égal qui soient propres à ce travail; ce sont celles que l'on nomme communément *Cornalines de vieille roche*, elles soutiennent la chaleur sans se casser, & blanchissent fort également dans les endroits qui sont couverts de l'enduit terreux. J'ai cependant vu quelquefois des cornalines communes réussir assez bien, mais ce n'a été qu'après en avoir essayé un grand nombre, dont la plupart se cassent, & les autres blanchissent inégalement, au lieu que celles de vieille roche ne sont sujettes à aucun de ces inconvénients.

On jugera aisément que je ne m'en suis pas tenu à la seule cornaline pour faire ces sortes d'épreuves, je l'ai essayé sur l'agathe blanche ou calcedoine, sur la sardoine, sur l'agathe noire, sans aucun succès. La calcedoine blanchit à une très-petite chaleur, mais également par-tout, tant ce qui est couvert de l'enduit, que ce qui ne l'est point, il n'y a que les veines qui s'y rencontrent, qui, quoiqu'imperceptibles dans l'état naturel, y causent quelque inégalité de couleur. L'agathe noire souffre la plus vive chaleur sans changer de couleur.

La cornaline blanche, qui est une pierre fort dure, transparente & laiteuse, devient assez promptement d'un blanc opaque, elle soutient longtemps la chaleur sans se casser. J'ai voulu essayer quel effet feroit dans ces circonstances la dissolution d'argent, & j'en ai formé des traits sur la pierre; ils sont devenus jaunes par la calcination. La même liqueur a fait des taches brunes sur la cornaline, en sorte qu'on s'en pourroit servir pour marquer des ombres dans l'ouvrage dont nous avons parlé; mais cela seroit d'une exécution difficile, parce que cette couleur s'étend un peu, & qu'on n'en peut pas former des traits à beaucoup près aussi déliés que ceux que l'on peut faire avec le colcothar.

Les autres agathes, jaspes ou pierres dures que j'ai essayées, n'ont pris aucune couleur, ou l'ont prise également par-tout, en sorte que celles dont je viens de parler, sont les seules dont on se puisse servir pour cette sorte de travail.

Je n'ai pas cru qu'il fût nécessaire de pousser plus loin cette découverte; premiérement, parce que cet objet n'est qu'une simple curiosité, qui n'aura plus aucun mérite dès qu'elle sera connue. Secondement, il auroit fallu un grand nombre d'expériences pour porter ce travail à sa perfection, & le premier ouvrier qui voudra s'en donner la peine, y parviendra peut-

être avec plus de facilité que moi. Enfin j'en ai dit assez pour détromper, ou du moins pour jetter dans le soupçon ceux qui n'ayant aucune connoissance de cette pratique, pourroient prendre pour naturels des accidents qu'il est très-facile de former sur la plupart des pierres dures, comme on le voit, tant dans mon premier mémoire que dans celui-ci.

MECHANIQUE. Année 1732.

A l'égard de la teinture des marbres, l'objet en est plus important; il se trouve souvent des taches blanches difformes dans les marbres les plus précieux, on peut colorer ces taches dans le goût du reste du marbre, & remédier par-là à un inconvénient très-ordinaire, & très-désagréable.

On peut aussi avec le marbre blanc imiter dans la derniere perfection les marbres les plus rares. On m'objectera que le marbre blanc lui-même n'est pas commun, & qu'ainsi ces sortes de marbres seront toujours chers; mais si le marbre d'un blanc parfait, sans veines & sans taches est rare, il n'en est pas de même de celui qui est d'un blanc sale, taché de jaune, ou qui a quelque autre défaut, il ne s'en rencontre que trop souvent, & on ne sait à quel usage employer cette sorte de marbre : nous avons maintenant le moyen de nous servir de ces marbres défectueux, qui sont encore plus propres à être colorés que ceux qui seroient d'un blanc parfait, parce que les veines ou les taches qui s'y rencontrent naturellement sont de nouveaux accidents qui peuvent déterminer la façon de placer les couleurs, & qui causent dans les nuances une variété qui ne peut être qu'agréable, & contribuer à une imitation plus parfaite du marbre coloré naturellement.

Sur la figure des dents des roues, & des alles des pignons, pour rendre les horloges plus parfaites.

Par M. CAMUS.

Année 1733. Mémoires.

DE toutes les figures qu'on peut donner aux dents des roues & des pignons d'une horloge, celle qui tend à la faire marcher avec une force & une vîtesse uniforme, & qui fait que les pieces font toujours les unes sur les autres des efforts égaux, doit être regardée comme la meilleure.

Cette égalité de force est non-seulement nécessaire pour faire mouvoir une horloge uniformément, mais encore pour la faire mouvoir avec la moindre puissance motrice qu'il est possible.

Une machine qui ne va pas avec une force toujours uniforme, ou dont les pieces agissent les unes sur les autres avec des forces tantôt plus grandes & tantôt plus petites, a besoin pour aller, qu'on lui donne toute la puissance motrice qui lui est nécessaire dans la situation la plus désavantageuse de ses pieces, ensorte que la puissance motrice qui pourroit la faire marcher dans une situation moyenne entre la plus avantageuse & la moins avantageuse, ne suffiroit pas pour la faire toujours aller.

Une machine au contraire dont la force est toujours uniforme, c'est-

à-dire, où les pieces font toujours les unes fur les autres des impreffions également avantageufes, pourra toujours marcher avec la puiffance motrice moyenne qui ne pouvoit point faire aller la premiere.

M. de la Hire examinant la courbure qu'il faut donner aux dents des roues pour qu'elles meuvent un pignon avec une vîteffe toujours égale à celle qu'elles ont elles-mêmes, a démontré dans fon Traité des Epicycloïdes & de leur ufage dans les Méchaniques, qu'une dent de roue devoit avoir la figure d'une épicycloïde engendrée par un point de la circonférence du pignon, qui rouleroit fur la circonférence convexe de la roue; mais cette épicycloïde n'a lieu que quand le pignon eft une lanterne dont les fufeaux font infiniment déliés.

Quoique l'épicycloïde dont je viens de parler ne foit point propre pour mener uniformément une lanterne dont les fufeaux auroient un diametre fini, M. de la Hire s'en fert comme de bafe pour avoir la courbe qui doit produire la force uniforme qu'il cherche.

Quand M. de la Hire a conftruit l'épicycloïde qui doit mener la lanterne dont les fufeaux feroient infiniment déliés, il lui tire en dedans une parallele à la diftance du rayon du fufeau qu'il fuppofe cylindrique. Comme cette parallele qui rogne l'épicycloïde d'une quantité égale au rayon du fufeau doit mener le fufeau-cylindrique par fa circonférence, l'épicycloïde répond toujours au centre du fufeau, enforte que la parallele à l'épicycloïde mene la lanterne par la circonférence de fon fufeau, comme l'épicycloïde la meneroit par le centre du même fufeau, ou par un fufeau infiniment délié; d'où il fuit que cette épicycloïde rognée mene toujours la lanterne avec une force uniforme.

M. de la Hire fe fert encore de l'épicycloïde propre à mener une lanterne à fufeaux infiniment déliés pour conftruire les courbes propres à mener un pignon dont les aîles ont des faces droites comme dans les ouvrages ordinaires d'Horlogerie, mais fa conftruction eft beaucoup plus compofée que celle de la courbe qui doit mener une lanterne à fufeaux cylindriques, elle paroît même fujette à plufieurs inconvéniens.

1°. On ne connoît point la nature de la courbe ainfi tracée par le moyen de l'épicycloïde.

2°. On ne fait point par quels endroits la dent de la rouë mene l'aile du pignon, ni par conféquent le point où la dent abandonne l'aile.

3°. On ne connoît pas facilement de combien la roue engrene dans fon pignon, ni par conféquent le rapport qu'il y a entre le diametre de la roue & celui du pignon. Du moins ces trois chofes ne fe peuvent connoître que graphiquement, de même que la courbe de la dent qu'il faut tracer avant toutes chofes.

M. le Camus a donc cru qu'une folution directe de ce problême pourroit être utile, & il le réfout dans les trois hypothefes fuivantes.

Dans la premiere, la rencontre de la roue avec l'aile du pignon fe fait avant que le point de rencontre foit dans la direction des centres de la roue & du pignon, & ceffe lorfque ce point arrive à cette direction.

Dans la seconde, la roue ne commence à mener le pignon, que lorsque le point de rencontre se trouve dans la direction des centres.

Dans la troisieme, la rencontre se fait avant cette ligne des centres, & continue encore après.

On cherche ici à la fois la figure de l'aile & celle de la dent.

Dans la premiere hypothese, l'aile & la dent doivent être deux épicycloïdes. Celle de la dent décrite sur la surface concave de la roue; celle de l'aîle sur la circonférence convexe du pignon; & le cercle roulant est le même pour toutes deux.

Dans la seconde hypothese, l'aile & la dent seront aussi deux épicycloïdes; mais l'épicycloïde de la dent sera ici décrite sur la convexité de la circonférence de la roue, & celle de l'aile sur une autre concavité de la circonférence du pignon; d'où il suit que la face de la dent pourra être plane dans la premiere hypothese, & la face de l'aile pourra être plane dans la seconde.

Dans la troisieme hypothese, la dent & l'aile seront composées chacune de deux épicycloïdes différentes, chacune desquelles sera déterminée comme pour la premiere hypothese & l'autre comme pour la seconde.

Quoique le pignon puisse être mené par une roue de trois façons différentes, ces trois manieres ne sont pas également avantageuses.

Quand une dent de roue rencontre une aîle de pignon avant la ligne des centres, pour la conduire jusqu'à cette ligne, ou au-delà, la dent & l'aile engrénent de plus en plus à mesure qu'elles approchent de la ligne des centres, ce qui a deux inconvénients.

Premiérement, la machine se salit plus vîte, parce que toutes les ordures sont poussées par la roue vers le fond du pignon, ce qui n'arrive point quand la dent rencontre l'aile après la ligne des centres.

Secondement, la dent & l'aile ont un frottement rentrant qui les fait arcbouter, plus ou moins, l'une contre l'autre, suivant que le frottement est rude; & ce frottement doit être d'autant plus rude, que toutes les ordures sont poussées vers le fond du pignon, & qu'il ne s'en perd point.

Ces deux inconvénients qui se trouvent dans la conduite de l'aile par la dent avant la ligne des centres, sont assez considérables pour faire rejetter cette conduite, quand on peut faire autrement.

Quand la dent de la roue ne rencontre pas l'aile du pignon avant la ligne des centres, c'est-à-dire, que la dent ne conduit l'aile qu'après la ligne des centres, on a les deux avantages opposés aux inconvénients qui accompagnent la conduite avant la ligne des centres, 1°. les ordures ne restent point dans le pignon, la dent les en retire; 2°. le frottement ne se fait qu'en sortant, & il n'y a point par conséquent d'arcboutement de la roue contre le pignon: il y a même un troisieme avantage, c'est que l'engrénage est plus considérable, & par conséquent moins sujet à se perdre; mais ce dernier avantage devient souvent un inconvénient, quand le pignon a trop peu d'ailes, il en est même toujours un dans le pignon de 8 ou 9, & au-dessous.

L'inconvénient du grand engrénage dans les pignons de 8 ou 9, au-

MECHANIQUE. *Année 1733.*

dessous, est, que la roue ne sauroit engréner dans son pignon, & que la machine ne sauroit par conséquent aller.

La méthode de faire mener l'aile par la dent en partie avant la ligne des centres, & en partie après cette ligne, doit avoir nécessairement les inconvénients de la méthode ou l'aile est menée avant la ligne des centres; mais les inconvénients n'y sont pas si considérables, lorsque la dent menant l'aile en partie avant, & en partie après la ligne des centres, elle prend l'aile plus près de cette ligne, que si elle la conduisoit entiérement avant la ligne des centres; ce qui fait que la dent & l'aîle rentrent moins l'une dans l'autre, rentrent plus parallelement, & rendent par conséquent l'arcboutement moins considérable.

Comme de toutes les figures construites à la lime, la plane & la droite est la plus facile à exécuter & à reconnoître, il semble qu'on la doit préférer aux autres dans l'horlogerie, quand les pieces la peuvent recevoir; & comme l'aile du pignon la peut recevoir en partie quand elle est menée avant & après la ligne des centres, & qu'elle peut être entiérement droite quand elle n'est menée qu'après la ligne des centres, la méthode de faire conduire l'aile uniquement après la ligne des centres a encore l'avantage de permettre à l'aile d'être droite. Mais aussi il arrive souvent que la roue ne sauroit engréner dans cette conduite, mais on trouvera facilement dans chaque cas si cette inconvénient a lieu ou non.

Sur les charrois des traîneaux & le tirage des chevaux.

Histoire.

LA méchanique qui ne s'est d'abord appliquée qu'aux arts les plus communs, & par-là les plus vils en apparence, s'est dans ces derniers temps élevée jusqu'aux mouvements des corps célestes, mais comme elle ne l'a fait qu'en s'appuyant toujours sur les mêmes principes, elle ne doit pas dédaigner ses premieres fonctions, plus utiles peut-être, quoique moins nobles, ni croire au dessous d'elle de considérer des charrettes, & de pareilles voitures, après avoir considéré les pesanteurs mutuelles des corps célestes entre eux.

Pour faire tourner & avancer une roue sur un terrain supposé horisontal & uni, il faut que tandis qu'un des rayons de la roue est posé verticalement sur ce terrain, où il est attaché par tout son poids, une puissance appliquée au centre de la roue, où est l'extrémité supérieure de ce rayon, la tire à elle de façon que l'extrémité inférieure se détache du point du terrain qui étoit le point d'appui du rayon. Si la puissance tire obliquement, ce qui est le cas général, la perpendiculaire tirée du point d'appui sur cette direction oblique, sera, comme on fait, la distance de l'action de la puissance au point d'appui, ou le bras de levier par lequel elle agira, & plus ce bras sera long, plus elle agira avantageusement. Afin que pour une direction oblique ce bras de levier soit le plus long qu'il est possible, il faut, le point d'appui étant conçu au sommet d'un angle formé par une horisontale & une verticale, & la direction oblique étant l'hipoténuse

potenuse de cet angle droit, que cette hipoténuse fasse, avec chacun des deux autres côtés, un angle de 45, car alors il est démontré que la perpendiculaire, tirée du sommet de l'angle droit sur cette hipoténuse, sera plus grande que toute autre perpendiculaire tirée sur la même hipoténuse autrement posée. Il est très-aisé de s'en convaincre, même à l'œil.

La direction de la puissance étant selon cette hipoténuse supposée, il est bien certain qu'il n'y a qu'une moitié de son effort employée à tirer la roue horisontalement, & que l'autre moitié l'est ou à porter une partie du poids de la roue, & à la soulever, si la puissance agit de bas en haut, ou à presser cette roue contre le terrain, & à l'y appliquer plus qu'elle ne l'étoit déjà par son poids, si la puissance agit de haut en bas. Le levier est le plus avantageux qu'il se puisse pour produire un mouvement composé de l'horisontal, & de l'un ou de l'autre de ces deux verticaux; mais quand on veut faire rouler une roue, on ne veut que la faire rouler, c'est-à-dire, lui donner un mouvement horisontal, qui ne coûteroit absolument rien, si le terrain étoit parfaitement uni, & qui ne demande de la force qu'à cause des inégalités de ce terrain, & des frottements qu'il faut vaincre. On est bien éloigné de chercher à soutenir une partie du poids de la roue, ou à l'appliquer davantage contre le plan. Il ne faut donc pas que la direction de la puissance soit oblique au plan, mais parallele, & comme alors cette puissance agit toujours perpendiculairement au rayon vertical à l'extrémité supérieure duquel elle est appliquée, ce rayon est son levier naturel & nécessaire.

Un cheval tire par son poitrail, & puisqu'il doit tirer parallelement au terrain horisontal, l'élévation de ce poitrail sur le terrain doit être aussi celle du centre de la roue, ou la longueur des rayons, & celle du levier de la puissance. De-là il suit que tout le reste étant égal, le cheval le plus haut est le meilleur, il permettra que la roue ait un plus grand rayon, si on la regle sur lui, & il se donnera à lui-même un plus grand levier. Il ne s'agit ici que des voitures, qui n'ont que deux roues égales, comme les charrettes.

Si la charrette rencontre en son chemin quelque éminence d'une certaine hauteur verticale, pardessus laquelle elle doive passer, la puissance des chevaux, qui auroit suffi pour faire avancer la charrette horisontalement, ne suffira plus pour lui faire surmonter cette éminence, & M. Couplet détermine géométriquement qu'elle doit être en ce cas-là la puissance agissante toujours selon une direction horisontale. Cela se trouve aisément par le rapport des leviers, dont l'un est celui de la charge totale de la charrette, l'autre celui de la puissance, tous deux ayant pour appui le point le plus élevé de l'éminence, & étant supposés en équilibre.

Il est certain que sans ce calcul géométrique, un effort d'un moment qu'on feroit faire aux chevaux, vaincroit aisément un obstacle ordinaire, mais il est bon de connoître précisément & à toute rigueur de quelle force on auroit besoin. L'usage commun est que le centre de la roue soit un peu plus bas que le poitrail du cheval, moyennant quoi le tirage, qui ne perd guere de son parallelisme au terrain, gagne pourtant assez de direction

verticale pour soutenir & soulever la charge de la charrette autant qu'il est nécessaire à la rencontre des obstacles médiocres.

MECHANIQUE.

Année 1733.

Quelquefois pour transporter plus sûrement des choses qui seroient perdues, ou fort endommagées, si une charrette venoit à verser, on les met sur un traîneau, quoique ce soit une voiture moins avantageuse en qualité de machine, car elle présente aux frottements une surface sans comparaison plus grande, & il ne s'y trouve aucun levier en faveur de la puissance motrice. Alors le cheval ne peut plus tirer parallelement au terrain, il tire de bas en haut selon une direction oblique, dans laquelle entre nécessairement du vertical, & par conséquent il soutient une partie de la charge du traineau, mais aussi comme il le souleve d'autant, il en diminue le frottement contre le terrain. Ce qu'il y a de vertical dans cette direction oblique, est d'autant plus grand que le traîneau a sa surface supérieure plus élevée au-dessus du terrain, & que les traits du cheval sont plus courts, car ils en approchent plus d'être verticaux. Si les traits étoient infiniment longs, le tirage deviendroit parallele au terrain, & le cheval ne porteroit plus rien de la charge du traineau.

Afin qu'il n'en porte qu'une certaine quantité, ou en général un certain poids, il faut donc une certaine longueur de traits, & M. Couplet la détermine par une formule algébrique, tout le reste étant supposé connu, ou donné. Nous ne parlons ici que d'un cheval, parce qu'il n'y en a qu'un dont les traits soient obliques à l'horison, ou au terrain. C'est le dernier de la volée, ou le plus proche du traîneau, les autres, quand il y en a, tirent parallelement à l'horison, & ne font que fortifier ce qu'il y a d'horisontal dans la direction du cheval de volée, & se joindre à lui à cet égard.

Quand M. Couplet est arrivé par ses raisonnements à des formules algébriques, il les réalise, pour ainsi dire, par des exemples qu'il donne en grandeurs connues & usitées. Si l'on veut que le cheval de volée, aidé de dix autres, ne soit chargé que de 300 livres, ce qui est une charge moyenne, il se trouvera aussi-tôt que la longueur de ses traits doit être d'un peu plus de vingt pieds.

On changeroit la traction oblique du traîneau en parallele, si on le faisoit tirer par l'extrémité supérieure d'une espece de mât, dont la hauteur seroit égale à celle du poitrail des chevaux, mais ce seroit là un levier assez long par lequel agiroit tout ce qui pourroit tendre à faire verser le traîneau, & rien ne seroit plus contraire à l'intention que l'on a que le transport soit plus sûr.

M. Couplet a joint à cette théorie plusieurs remarques pratiques que nous croyons ne devoir point passer sous silence.

On considere, dit-il, la charge entiere de la charrette, comme portée sur une seule roue; cependant comme elle est portée sur deux roues dans ces sortes de voitures, & que par conséquent chaque roue ne porte que la moitié de la charge totale, chaque roue pourra donc surmonter au moins deux fois plus facilement les obstacles qui se présenteront, sur-tout en profitant de la longueur des limons que l'on pourra employer, comme levier pour

rabattre de côté & d'autre, ce qui se fait en calant une roue pour l'empêcher de reculer, dans le temps que l'autre surmonte l'obstacle, après quoi ayant acoré ou calé la roue montée, pour l'empêcher de redescendre, l'on fait monter l'autre roue à son tour, en rabattant les limons sur la roue la premiere montée, ce qui facilite beaucoup; en sorte qu'avec deux chevaux, l'on peut par ce moyen surmonter des obstacles que le double de chevaux ne surmonteroit qu'à peine, en faisant leur tirage direct.

Si l'on se servoit de charriots, les roues fatigueroient de moitié moins que celles des charrettes; & les chevaux du timon fatigueroient beaucoup moins que les limoniers des charrettes.

Il faut encore remarquer que des roues qui ne sont point rondes, font le même effet que des éminences qu'il faudroit monter; car les roues n'étant point rondes, la voiture & la charge sont obligées de s'élever, comme elles s'éleveroient en montant une éminence.

Le défaut de rondeur aux roues, cause encore un désavantage, qui est que souvent la voiture & ses roues trouvent moins de résistance à glisser qu'à s'élever, lorsque le plus grand rayon de la roue approche du sol.

L'essieu même monte dans son moyen plus qu'à l'ordinaire, & retombe brusquement lorsque la résistance de la voiture diminue considérablement, & cette chûte, jointe à la vacillation de l'essieu dans son moyen, cause souvent la rupture de l'essieu ou des roues, & même de tous les deux ensemble.

Si l'on tenoit les roues des voitures d'un rayon plus grand que la hauteur du poitrail du limonier, pour lors les fardeaux dont la charrette seroit chargée, seroient un plan incliné, & par conséquent tendroient & feroient effort pour glisser & charger le limonier, & glisseroient réellement, si on ne les assujettissoit fortement avec des cordages ou des chaînes: mais ces cordages toujours tendus & forcés, romproient bientôt, & la charge glissant inopinément écraseroit le limonier, sur-tout dans les descentes.

Dans les traîneaux, les traits les plus longs sont ceux qui soulagent davantage le dernier cheval de volée; de la charge que les chevaux de la volée entiere lui feroient souffrir. De même, les limons les plus longs sont les plus avantageux pour le soulagement du limonier : mais de si longs limons ne peuvent avoir lieu dans la plupart des lieux habités où le tournant & la largeur des rues leur donnent des bornes absolues.

Les moyeux doivent être fort longs pour empêcher que la roue ne ballotte sur son essieu; mais cette longueur fait encore que les moyeux & l'essieu s'usent moins, puisque le frottement se fait sentir sur une plus grande surface. Il convient encore que les moyeux soient fort épais, parce que la saillie de ses raies en devient d'autant plus courte, & par conséquent plus renforcée. Une attention qui est encore nécessaire, est que les semelles dans lesquelles s'encastre l'essieu, soient fort épaisses, parce que la roue ou l'essieu se cassant, ces semelles serviront d'appui au corps de la charrette, & garantiront les jambes du limonier, qui pourroient se trouver dessous les limons dans cet accident.

MECHANIQUE.

Année 1733.

Il faut donner aux roues une forme conique, le sommet du cône étant du côté de la voiture. Cette construction a plusieurs avantages.

1°. Ces roues qui dans les carrosses & dans les chaises roulent ordinairement avec vitesse, ont par leur forme conique, (dont comme nous l'avons déja dit, le sommet est du côté de la caisse) l'avantage par leur direction de jeter leurs éclaboussure plutôt en dehors que du côté de la caisse.

2°. Cette forme de roue permet par sa saillie en dehors, que la caisse soit renflée vers le siege; ce qui donne à ces voitures une commodité très-considérable.

3°. Cette même forme de roue permet à la caisse les mouvements indispensables qu'elle a sur les côtés par ses oscillations, occasionnés tant par ses suspensions ordinaires, que par les inégalités des chemins, sans pour cela rencontrer la roue, qui dans sa partie supérieure deverse en dehors pour l'éviter & lui donner le champ nécessaire à ses balancements, dans le temps même que la raie inférieure qui sert de point d'appui, se trouve verticale au sol qu'elle parcourt, & cela au moyen du cambre que l'on donne à la partie de l'essieu qui occupe le moyeu.

4°. Cette roue de figure conique est selon le méchanisme qui est employé dans sa construction, beaucoup plus solide; c'est-à-dire, beaucoup moins facile à changer de figure, & par conséquent beaucoup moins facile à rompre que si elle étoit d'une figure plane (qui est celle de toutes la plus facile à plier), parce que ses raies sont tous autant de ressorts occupés mutuellement à la conservation de cette figure conique qu'on lui a donnée, & à laquelle on l'a assujettie, tant par l'union des jantes en forme circulaire, que par la bande qui renferme & contient le total dans sa premiere forme; ce qui n'arrive point dans la figure plane, où une partie peut céder sans que l'autre s'y oppose, au lieu que dans la figure conique lorsqu'un raie est forcé, tous les autres le sont à la fois, puisqu'une partie quelconque de cette roue conique, ne peut changer de place que toutes les autres n'en soient, pour ainsi dire, averties & ne s'y opposent, puisqu'il se trouve entr'elles une parfaite adhésion & une mutuelle correspondance, pour conserver cette forme conique.

Cette saillie en dehors, demanderoit à ces roues une plus grande voie que si elles étoient planes; mais cette saillie se trouve rachetée par le moyeu qui est incliné sur le sol, de la même quantité que cette saillie cherche à s'en écarter, & qu'elle est inclinée du côté opposé à la caisse; en sorte que tout considéré, il me paroît que cette forme est la plus avantageuse que l'on puisse donner aux roues, sur-tout appliquées aux carrosses & aux chaises, & qu'il convient de conserver aux moyeux le plus de grosseur & de longueur qu'il sera possible, sans cependant devenir trop disgracieux.

SUR LA DÉPENSE DES EAUX.

Histoire.

IL est évident qu'on ne peut absolument mesurer la dépense des eaux, c'est-à-dire, la quantité d'eau qui sort par une ouverture dans un certain temps, sans connoître non-seulement la grandeur de cette ouverture, mais encore la vîtesse dont l'eau sort. Cette vîtesse dépend, comme l'on sait, de la hauteur d'où l'eau tombe, & on suppose qu'après en être tombée, elle prend une vîtesse uniforme, & coule horisontalement, ou à-peu-près.

Si l'eau sortoit d'un tuyau vertical par une ouverture horisontale, il n'y auroit nulle difficulté à mesurer sa vîtesse, la hauteur ou longueur du tuyau étant connue; mais elle en sort communément par une ouverture verticale, où les parties de la surface de l'eau qui sort ont des vîtesses différentes à cause de leurs différentes hauteurs; les plus basses sortent plus vîte que celles qui sont plus hautes & cette inégalité est d'autant plus grande que l'ouverture est plus grande. Il faut une regle générale pour avoir la somme totale de ces vîtesses différentes.

M. Pitot la trouve assez heureusement dans cette proposition que nous avons rapportée d'après lui en 1730, que le quarré de la vîtesse uniforme que prendra l'eau est égal à 56 fois la hauteur d'où elle sera tombée. Il sautera aux yeux des géometres qu'il y a là une parabole, dont la grandeur constante 56, ou plutôt 56 pieds, puisqu'ici ordinairement on mesure par pieds, étant le parametre, la hauteur indéterminée du réservoir sera l'abscisse, & la vîtesse uniforme correspondante de l'eau sera l'ordonnée, car dans la parabole le produit du parametre & de l'abcisse est égal au quarré de l'ordonnée.

Si un réservoir a une ouverture verticale & quarrée qui commence dès le haut, il est donc certain que si du haut de ce réservoir on décrit une parabole de 56 pieds de parametre, du côté où l'eau doit jaillir en sortant, la hauteur de l'ouverture quarrée sera l'abscisse comprise entre la premiere ordonnée ou la plus élevée, infiniment petite, & la derniere finie, que ces deux ordonnées représenteront les vîtesses de l'eau à sa sortie du plus haut point, & à sa sortie du plus bas, que l'on aura la quadrature de l'espace parabolique compris entre ces deux ordonnées, ou la valeur de la surface d'eau qui sera sortie, & en la multipliant par l'autre dimension de l'ouverture égale à la premiere, un solide parabolique qui sera toute la quantité d'eau sortie avec des vîtesses partiales différentes. Si l'ouverture étoit rectangulaire au lieu d'être quarrée, il seroit bien aisé d'y avoir égard. Voilà quel est l'usage de la parabole.

Le cas de l'ouverture placée tout au haut du réservoir est le seul que les plus habiles auteurs ayent traité, & peut-être ont-ils omis les autres, dont le calcul est plus difficile, faute d'avoir trouvé la parabole. Mais avec son secours l'ouverture peut être placée où l'on voudra, la parabole sera toujours décrite du point le plus haut du réservoir, seulement il faudra re-

MECHANIQUE. *Année 1735.*

trancher du solide parabolique une certaine portion déterminée dar l'endroit où commencera l'ouverture.

Les ouvertures sont presque toujours circulaires, & non pas rectilignes, & alors ce n'est plus un solide parabolique qu'il faut calculer, mais un cylindre d'eau, toujours coupé par la même parabole, c'est-à-dire, la portion de ce cylindre déterminée par cette parabole, ou plutôt par le plan parabolique. Le calcul devient plus compliqué, sur-tout si l'ouverture n'est pas au haut du réservoir, on tombe dans des sommations de suites infinies; mais que ne peur aujourd'hui l'art des géometres?

Ces difficultés, dit M. Pitot, n'empêchent point que M. Mariotte n'ait eu des raisons solides pour appeller un pouce d'eau, l'eau qui coulant pendant l'espace d'une minute, donne 14 pintes mesure de Paris, pesant deux livres chacune. Voilà une mesure du pouce d'eau déterminée, que tous les fontainiers peuvent adopter & qui est même très-commode pour régler les mesures des eaux : car, par exemple, sur cette mesure une ligne d'eau donne un demi-muid en 24 heures, & un pouce 72 muids.

Sur une nouvelle Théorie des Pompes.

Histoire.

APRÈS tout ce qu'on a déjà vu de M. Pitot sur le mouvement des eaux, sur les calculs géométriques qu'on en peut faire, &c. on croira sans peine qu'il étoit en état de donner une nouvelle théorie des pompes; matiere qui, à cause de sa difficulté, n'avoit encore été qu'ébauchée, du moins que l'on sache, par de fort habiles gens, & qui, à cause de sa grande utilité, méritoit d'être traitée plus à fond.

Toute pompe, soit *foulante*, soit *aspirante*, éleve une certaine quantité d'eau, & la même quantité, toutes choses d'ailleurs égales. Si la pompe est foulante, le piston mu de haut en bas, en refoulant l'eau contenue dans un premier tuyau, la fait passer dans un second qui communique par en bas avec le premier, l'eau monte dans ce second & n'en peur plus ressortir, parce qu'elle en est empêchée par une soupape ou clapet, qui est à l'endroit de la communication des deux tuyaux. Si la pompe est aspirante, le piston mu de bas en haut fait un vuide dans un tuyau qui est unique, & par-là y fait monter l'eau, qui n'en peut plus ressortir, parce qu'elle est arrêtée par un clapet. Tout cela est extrêmement connu.

L'eau élevée est donc un poids que l'agent ou la force qui a mu le piston a dû soutenir & élever avec une certaine vîtesse. Ainsi cet agent ou cette force se mesure par la quantité d'eau, & la vîtesse qui a dû lui être imprimée. La quantité d'eau est d'autant plus grande absolument, & en elle-même, que la surface du piston, qui remplit toujours exactement le tuyau, est plus grande. Quant à la vîtesse, la surface du tuyau étant toujours, par les raisons que l'on sait, plus grande que la surface de l'ouverture du clapet par où il faut que l'eau passe, la vîtesse de l'eau doit nécessairement être d'autant plus grande qu'une plus grande quantité d'eau mue par le piston sera obligée de passer par une plus petite ouverture du

MECHANIQUE. *Année 1735.*

clapet, ou, ce qui est le même, que la surface du piston sera plus grande par rapport à celle du clapet. Et en même temps ce qui augmente la vîtesse de l'eau, augmentant aussi sa quantité en même raison, la quantité de l'eau est encore de ce chef, d'autant plus grande que la surface du piston est plus grande par rapport à celle du clapet. Ce second principe de l'augmentation de la quantité d'eau, tiré de la vîtesse, est relatif, au lieu que le premier étoit absolu. Les géometres verront du premier coup d'œil, que les surfaces qui sont ici circulaires, étant comme les quarrés de leurs diametres, l'expression algébrique de la force nécessaire pour mouvoir le piston est la sixieme puissance du diametre du piston divisée par la quatrieme puissance du diametre du clapet.

De-là il suit sans algebre, que de deux pompes qui auront des pistons égaux & des clapets inégaux, celle qui aura le plus petit clapet demandera une plus grande force mouvante, & que par conséquent il faut faire les ouvertures des clapets les plus grandes qu'il se puisse, ce qu'on ne croyoit peut-être pas; & que si au contraire les clapets sont égaux, & les pistons inégaux, la pompe qui aura le plus grand piston, demandera une plus grande force. Mais il n'y a que l'algebre qui détermine que dans le premier cas les forces seront entre elles en raison renversée des quatriemes puissances des diametres des clapets, & dans le second en raison des sixiemes puissances des diametres des pistons.

La vîtesse de l'eau, que nous venons de considérer, est la vîtesse *nécessaire* que le piston lui imprime à cause du rapport de sa surface à celle du clapet. Mais il y a une autre vîtesse de l'eau qu'on peut nommer *arbitraire*, parce qu'elle dépend du plus ou moins de vîtesse qu'on voudra donner au piston; lorsqu'il en aura une plus grande, l'eau aura aussi une vîtesse plus grande *de ce chef*, & au contraire.

Quelle que soit la force *absolue* qui meut le piston, réglée par le rapport des puissances marquées ci-dessus du diametre du piston à celui du clapet, c'est toujours une force qui, prise en elle-même, peut être considérée comme une colonne d'eau d'un certain poids, pesant sur sa base, & si l'eau s'échappoit de cette base, elle auroit une vîtesse qui s'exprimeroit par la racine quarrée de la hauteur de la colonne. Si l'on comparoit deux différentes colonnes, les vîtesses différentes de l'eau qui en sortiroit, seroient comme les racines de leurs hauteurs. Les hauteurs sont tout ce qui fait la force de ces colonnes pour pousser l'eau, donc en mettant à la place de ces hauteurs deux différentes forces absolues motrices du piston dans deux différentes pompes, leurs racines seront les expressions des deux différentes vîtesses que prendra l'eau dans les deux pompes.

Il suit de-là très-évidemment que si les forces absolues motrices des deux pistons en deux différentes pompes sont égales, les vîtesses de l'eau élevée de part & d'autre ne sont que la même, quelque différence qu'il y ait d'ailleurs dans les pompes, car on voit assez que les différents rapports des pistons aux clapets se seront combinés de maniere à ne pas empêcher, ou même à produire l'égalité des forces absolues.

Quoiqu'ici l'eau soit élevée avec la même vîtesse, il est clair cependant

MECHANIQUE. Année 1735.

que ce n'est pas en la même quantité. Le piston, dont la surface est la plus grande, en éleve une quantité plus grande en même raison.

La vîtesse étant déterminée d'un pied en une seconde, par exemple, il y a un cylindre d'eau élevée, dont la hauteur est d'un pied, & la base est la surface connue du piston. Ainsi dans le cas présent on a deux cylindres d'eau, dont la hauteur est égale, & qui par conséquent sont comme leurs bases, ou les surfaces des pistons. Voilà le fondement du calcul qu'on peut faire de toute la quantité d'eau élevée. On sait qu'un pied cubique d'eau pese 70 livres, & qu'un pied cylindrique, c'est à-dire, le cylindre qui ayant aussi un pied de hauteur, a un pied pour diametre de sa base circulaire, pese 55 livres. Autant qu'il y a de pieds cylindriques dans la quantité d'eau élevée par la pompe en une seconde, autant il y a de fois 55 livres, & par là on a le poids ou la quantité d'eau élevée en tout autre temps plus long qu'une seconde.

Ici, comme en toute autre machine possible, il y a toujours égalité entre la force mouvante ou la puissance mue d'une certaine vîtesse, & l'effet produit ou un poids mu. Si un homme tirant ou poussant horisontalement, a une force de 25 livres, & une de 40 à 50 quand il agit verticalement, parce qu'alors il emploie le poids de son corps, & si dans l'une ou l'autre de ces actions il a une vîtesse de 3 pieds en 1 seconde, il se fera un produit de cette force par cette vîtesse, tel que cet homme ne le pourra jamais excéder en faisant mouvoir un piston de pompe, c'est-à-dire, que le produit de la quantité d'eau qu'il élevera par la vîtesse dont elle sera élevée, ne sera jamais qu'égal à ce premier produit posé. Une pompe sera la plus parfaite qu'il se puisse quand elle ne fera pas un effet moindre que celui que cette égalité promet.

Jusqu'ici nous n'avons parlé que des pompes en général, soit aspirantes, soit foulantes; les aspirantes, qui sont & les plus utiles & les plus communes, & en même temps les plus curieuses à examiner, demandent des considérations particulieres.

Soit une pompe aspirante d'une longueur ou hauteur indéterminée, & dont le piston puisse parcourir toute l'étendue, de sorte qu'étant au plus bas qu'il puisse être il pose sur le clapet, il est certain que si alors on tire ce piston, & qu'on l'éleve jusqu'à la hauteur de 32 pieds, l'eau ayant ouvert le clapet suivra le piston jusqu'à cette hauteur, & non pas au-delà, quand même il iroit plus loin. Tout le monde en sait la raison, une colonne de toute l'atmosphere n'égale en poids qu'un colonne d'eau de même diametre & de 32 pieds de haut.

Si le piston, qui auroit eu alors dans la pompe une étendue de mouvement ou un *jeu* de 32 pieds au moins, n'en pouvoit pas avoir un si grand, comme en effet il est très-rare dans la pratique que cela puisse-être, il y auroit eu donc au bas de la pompe un vuide, c'est-à-dire, un espace rempli seulement d'un air condensé, comme il l'est, au bas de notre atmosphere, & tel que nous le respirons. Le piston qui n'avoit pu descendre que jusqu'au haut de cet espace étant ensuite élevée, l'air du vuide s'étend & se rarefie nécessairement pour suivre le piston, & se rarefie d'autant

tant

tant plus que le piston s'éleve davantage, parce que cet air en a un espace d'autant plus grand à remplir. En même temps la colonne d'air extérieur qui pese sur l'eau où trempe le bout inférieur de la pompe, ayant tout son poids égal à celui d'une colonne d'eau de 32 pieds, & étant plus forte que la colônne d'air raréfié contenue dans la pompe, y fait monter de l'eau jusqu'à un certain point, & ce point est plus ou moins haut selon l'excès de force de la colonne d'air extérieure sur l'intérieure. Or cet excès est d'autant plus grand que la colonne intérieure est plus rarefiée par rapport à l'extérieure toujours constante, & cette intérieure est d'autant plus raréfiée qu'elle occupe, après le mouvement du piston, un espace plus grand que celui qu'elle occupoit auparavant, & ce second espace qu'elle occupe est d'autant plus grand par rapport au premier que le premier étoit plus petit, & que le piston s'est ensuite plus élevé, d'où il suit manifestement que dans une pompe où il y avoit un premier vuide entre le clapet & le piston, l'eau s'éleve d'autant plus que ce vuide étoit plus petit, & que le jeu du piston est plus grand, & au contraire, car il est bien clair que plus ce vuide seroit grand & le jeu du piston petit, moins la colonne de l'air de la pompe se raréfieroit, plus elle auroit de force pour résister à la colonne extérieure, & par conséquent à l'élévation de l'eau.

Il y a donc toujours une proportion géométrique dont les 4 termes sont la hauteur de l'espace qu'occupe dans la pompe l'air raréfié, celle de l'espace qu'il occupoit étant condensé, les 32 pieds de la colonne constante de l'air extérieur, les mêmes 32 pieds diminués de la hauteur de l'eau qui est entrée dans la pompe, ou, ce qui est le même, s'y est élevée par le jeu du piston. Les expressions algébriques de ces 4 grandeurs sont très-aisées à trouver, l'air raréfié s'exprime par la hauteur de l'air condensé, plus celle du jeu du piston, moins celle de l'eau élevée, ce qui ne laisse aucune difficulté pour les autres expressions. De cette proportion ou équation fondamentale & générale, M. Pitot ne manque pas d'en faire tout l'usage qu'il se peut pour résoudre différentes questions qui se présentent.

Si, par exemple, on demande quel doit être le jeu du piston, afin que l'eau s'eleve à la hauteur du vuide qui étoit dans la pompe, on trouve aussitôt que ce jeu du piston sera égal au produit de 32 pieds & de la hauteur du vuide, divisé par 32 pieds, moins cette hauteur, d'où il suit que plus cette hauteur sera petite par rapport à 32 pieds, plus sera petit le jeu du piston, & que si enfin il n'y avoit point de vuide, le jeu du piston seroit nul. Cela ne signifie pas que le piston ne pourroit jouer pour élever l'eau, le contraire est bien constant, mais que le jeu du piston n'auroit point d'étendue déterminée. Les expressions algébriques disent toujours vrai, mais il faut les entendre.

Si au contraire la hauteur du vuide devient plus grande par rapport à celle de 32 pieds, dont elle est retranchée, le jeu du piston en doit être toujours plus grand, & si enfin elle est égale à 32 pieds, le jeu du piston est infini, autre expression algébrique plus difficile à entendre que la pre-

miere, car ni un jeu du piston ne peut être infini dans la réalité, ni il n'est vrai que le vuide ayant été pris égal en hauteur à 32 pieds, le piston eût besoin d'une force infinie pour s'élever, & attirer l'eau; il est bien sûr & bien évident qu'il s'éleveroit, & l'attireroit mu avec la plus petite force finie. Que veut donc dire l'expression algébrique?

Le vuide ayant 32 pieds, & le piston étant posé à cette hauteur, pour peu qu'on l'éleve, la colonne d'air extérieur équivalente à 32 pieds d'eau se rarefie à proportion, & par conséquent l'eau commence à monter. Si le piston étoit élevé de 32 pieds, la colonne de l'air du vuide en auroit donc 64 de hauteur au lieu de 32 qu'elle avoit, & par conséquent seroit deux fois plus raréfiée, & auroit deux fois moins de force pour résister à la colonne de l'air extérieur, & à l'élévation de l'eau, & laisseroit monter 16 pieds d'eau, moitié de la colonne de 32 pieds. Si ensuite on éleve encore le piston de 32 pieds, la colonne d'air extérieur, affoiblie par les 16 pieds d'eau qu'elle a élevés dans la pompe & qu'elle y soutient, ne peut plus élever à cette seconde fois que la moitié de l'eau qu'elle avoit élevée la premiere fois, c'est-à-dire, 8 pieds, & de même à une troisieme fois, quoique le piston y soit plus élevé de 32 pieds, on aura 4 pieds d'élévation nouvelle, & ensuite deux & un, ce qui fait déjà une somme totale de 31 pieds; mais comme on n'auroit après cela que $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, &c. dont la somme poussée à l'infini ne fait que un, il est clair que pour avoir la somme géométriquement exacte de 32 pieds d'eau élevés, il faudroit que le piston fût élevé à 32 pieds une infinité de fois successives, & l'une au-dessus de l'autre, ou ce qui est le même, qu'il eût un jeu infini.

Il est vrai que nous n'avons jusqu'ici considéré l'élévation de l'eau que comme faite par un seul ou premier coup de piston, & que le raisonnement qui vient d'être fait est fondé sur une infinité de coups successifs; mais il est visible que si dans la même hypothese de 32 pieds de vuide on ne vouloit qu'un seul coup de piston, il faudroit de même que le piston parcourût un espace infini, mais continuement, au lieu que nous avons conçu qu'il ne le parcouroit que par reprises infiniment répétées, & par-là la solution du problême rentre dans l'hypothese que nous avions toujours faite tacitement d'un premier ou seul coup de piston.

On peut observer que cette derniere solution donne en général l'idée de ce qui arrive par les coups de piston successifs. Ils sont tous également pénibles à l'agent, & font toujours une moindre élevation d'eau. C'est le premier qui regle tous les autres, & il sera connu par la théorie présente.

M. Pitot a pris un tour différent pour la solution de ce cas du vuide de 32 pieds. Il y trouve des racines imaginaires, & il en conclut que ces racines marquent que l'on peut toujours par de nouveaux coups de piston augmenter l'élévation de l'eau, ce qui est vrai; mais peut-être paroîtroit-il surprenant que des racines imaginaires qui emportent toujours l'impossibilité du problême dont il s'agit, en donnassent ici une solution non-seulement réelle, mais plus étendue & plus ample qu'on ne l'attendoit. Cette difficulté est levée par notre solution du même cas, qui nous a jettés dans l'infini; car quoique l'infini ne soit pas imaginaire, il est aussi impossible

dans la réalité que l'imaginaire, & il y a lieu d'admirer ici combien les indications de l'algebre sont sûres, lors même qu'elles ont de l'obscurité.

Nous avons supposé jusqu'à présent des pompes terminées par leur clapet qui trempoit dans l'eau, dont une partie devoit s'élever, mais souvent leur construction est différente, sur-tout quand il faudroit qu'elles fussent fort longues, & que l'on veut épargner la matiere. On met au-dessous du clapet un tuyau qu'on nomme l'*aspirant*, d'un diametre égal à celui du clapet, mais moindre que celui du piston ou du *corps* de pompe. Le bout inférieur de l'aspirant trempe dans l'eau, c'est par-là qu'elle s'éleve. Il est visible que si l'aspirant n'est que de la hauteur nécessaire pour faire que le jeu du piston éleve l'eau jusqu'au clapet, elle n'aura plus de force pour entrer dans le corps de pompe, & que par conséquent l'effet de la pompe sera le plus petit qu'il puisse être.

En cet état l'eau aspirée étant de la même hauteur que l'aspirant, la proportion trouvée-ci-dessus se change en une peu différente, dont les quatre termes sont la hauteur de l'air raréfié qui n'est plus que celle du jeu du piston, plus celle du vuide qui est dans le corps de pompe, la hauteur de ce vuide ou l'air condensé, les 32 pieds de la colonne d'eau qui égalent tout le poids de l'atmosphere, & ces mêmes 32 pieds diminués de la hauteur de l'eau entrée dans l'aspirant. Cette pomme peut être appellée *fictice*, parce qu'elle ne seroit pas d'usage, & c'est à elle que commencera la suite des pompes qu'on peut exécuter.

La proportion géométrique qui exprime la nature de la pompe fictice n'a que trois grandeurs qui puissent varier, la hauteur de l'aspirant, celle du jeu du piston, & celle du vuide du corps de pompe; & par conséquent deux de ces grandeurs étant connues ou données, la troisieme s'en déduit aussitôt nécessairement.

Si, par exemple, le jeu du piston étant donné de 8 pieds, & celle du vuide de deux, on demande quelle sera dans la pompe fictice celle de l'aspirant, elle se trouvera très-aisément de 25 pieds $\frac{1}{5}$, c'est-à-dire, qu'il faudra que l'aspirant ait 25 pieds $\frac{1}{5}$, afin que l'eau aspirée s'éleve seulement jusqu'au clapet sans entrer dans le corps de pompe; & comme l'eau y entreroit dès que l'aspirant seroit moins haut ou plus court, il s'ensuit que tout nombre au-dessous de 25 $\frac{1}{5}$ pourra être la hauteur de l'aspirant d'une pompe non fictice, où l'eau entrera dans le corps de pompe, & qui aura deux pieds de vuide & 8 de jeu de piston, & cette pompe sera d'autant plus parfaite que la hauteur de l'aspirant sera au-dessous de 25 $\frac{1}{5}$. C'est ainsi que la pompe fictice devient modele par son extrême imperfection.

De même si dans la pompe fictice la hauteur du vuide est deux, & celle de l'aspirant 25 $\frac{1}{5}$, le jeu du piston sera 8, c'est-à-dire, que l'eau aspirée n'étant alors arrivée qu'au clapet par ce jeu de piston, elle montera plus haut dès qu'il sera un peu plus grand que 8, & que plus il passera ce nombre, plus la pompe sera parfaite.

Cela suffit pour faire comprendre comment deux des trois grandeurs qui entrent dans la pompe fictice étant données, ou, ce qui est le même,

deux assujettissements sur trois, où l'on peut se trouver en cette matiere, étant supposés, la théorie de M. Pitot donnera des pompes d'une perfection telle qu'on voudra, & qui n'aura de bornes que celles que la pratique & l'exécution mettent nécessairement à tout.

MACHINES OU INVENTIONS

Approuvées par l'Académie.

I.

Histoire.

UN projet de M. Gallon pour lancer les vaisseaux à la mer avec moins d'inconvénients & plus de facilité que par la pratique ordinaire. On construira un bassin semblable à ceux de Brest & de Rochefort, qui servent actuellement à placer les vaisseaux pour les radouber & les caréner. Il sera creusé en sorte que l'eau de la mer y entre par deux portes, & y soit toujours à une certaine profondeur que l'on déterminera; la surface de la mer, & celle de l'eau de ce bassin seront donc de niveau. Les bords en seront beaucoup plus élevés que ce niveau, & le bassin pourra contenir beaucoup plus d'eau quand il le faudra. A son extrémité la plus éloignée de la mer, on fera un second bassin, dont le bas ou le fond sera un peu plus élevé que le niveau de la mer, & dont les bords iront aussi haut que ceux du premier. Ce sera dans ce second bassin que l'on construira le vaisseau à sec, & sans aucune incommodité. Lorsqu'il ne s'agira plus que de le lancer, on fermera les portes du premier bassin, & par le moyen de plusieurs corps de pompe placés auprès des portes, & que des hommes, ou des moulins à vent feront jouer, on remplira d'eau tout le vuide que laisse le premier bassin jusqu'à l'extrémité supérieure de ses bords, & tout le second bassin entier, & on les remplira en même temps, parce qu'ils n'ont rien qui les sépare. Alors le vaisseau qui étoit dans le second, se trouvera naturellement à flot, pourvu qu'il ait toute l'eau qu'il doit tirer, & on le fera passer très-facilement dans le premier bassin. Quand il y sera, on ouvrira plusieurs sabords, pratiqués dans les portes alors fermées, & quand on en aura laissé écouler assez d'eau pour mettre la surface de ce bassin au niveau de celle de la mer, il n'y aura plus qu'à ouvrir les portes, qui ne feront aucune résistance, puisqu'elles n'auront aucune charge d'eau, & le vaisseau sortira de ce bassin avec autant de facilité que de l'autre. L'auteur donne ce projet principalement pour les ports de la Méditerranée, qui sont exempts de flux & de reflux.

II.

Une machine de M. du Buisson, ingénieur, pour empêcher que les monnoyeurs, en mettant les pieces sur les quarrés du balancier pour y être marquées, ne courent le risque d'avoir les doigts écrasés. Quoique l'accident soit très-rare, il mérite d'être prévenu. A chaque coup du balancier, une piece viendra se placer d'elle-même à l'endroit où elle doit recevoir le coup, & cela peut encore être plus utile dans les cas où l'on manqueroit de monnoyeurs assez adroits pour mettre les pieces sur le quarré. Malgré quelques objections qu'on peut faire sur cette machine, elle a paru simple, & ingénieusement imaginée.

III.

Une machine à élever l'eau, de M. Jean-Baptiste le Brun. Pourvu que l'on ait une chûte d'eau, soit naturelle, soit procurée par art, l'eau, à l'aide de cette machine, & sans aucun moteur étranger, s'éleve d'elle-même à une hauteur considérable. Quand elle est élevée, il faut qu'il y en ait une certaine quantité qui redescende pour agir de nouveau sur la machine, & contribuer avec la chûte de la source à entretenir le mouvement, le reste de l'eau montée est destiné aux usages qu'on aura eus en vue, & c'est le produit ou le profit de la machine.

Elle est exécutée à Séve, où l'on a vu qu'une eau qui tomboit de $9\frac{1}{2}$ pieds de hauteur, étoit portée à 32 pieds, & par conséquent à $22\frac{1}{2}$ pieds au-dessus de sa source, qu'il s'élevoit 120 muids d'eau par jour, & qu'on en avoit 6 pour le profit, ou $\frac{1}{20}$.

Il a paru que cette machine étoit nouvelle, très-ingénieusement inventée, & exécutée, qu'elle avoit peu de frottement, parce que le piston & les soupapes étoient toujours entre deux eaux, & n'avoient point de colonne à soutenir, qu'elle pouvoit être très-utilement établie dans tous les lieux où l'on avoit déjà une chûte d'eau, que selon les circonstances on pourroit aisément avoir un plus grand profit que $\frac{1}{20}$ de l'eau élevée, & qu'enfin l'inventeur étoit très-capable de donner à sa machine toute la perfection qu'elle pourroit encore recevoir.

IV.

Un instrument présenté par M. de Mean, où il a réuni les usages de plusieurs instruments déjà connus, du quartier de réduction, du cadran solaire Horisontal, du vertical Méridional, & qui sert pour trouver la méridienne, & la déclinaison de l'aiguille. Le fondement en est une table de multiplication, par laquelle se font toutes les principales regles d'arithmétique. Quoiqu'on ne puisse pas attendre de cet instrument une grande précision pour ce qui concerne l'astronomie & la navigation, il peut être cependant de quelque utilité à cause de son petit volume, qui

MECHANIQUE. *Année 1731.*

le rend aisé à porter par tout avec soi. Il a paru d'ailleurs qu'on n'avoit pas encore pensé à tous les usages ausquels M. de Mean a fait voir qu'on pouvoit appliquer la table de multiplication, ce qui mérite l'attention des mathématiciens, & prouve les connoissances & l'intelligence de l'auteur.

V.

Deux chaises roulantes du sieur Maillard, maître menuisier pour les carrosses du roi. Elles sont un peu différentes de construction; un homme assis dedans ou derriere, les fait mouvoir en tournant deux manivelles, qui font jouer le rouage, on avance & on recule avec la même facilité, & on peut tourner fort vîte. Des chaises, dont l'histoire de l'Académie a parlé dans les histoires de 1710 & 1711, & celle qui est décrite par Mathurin Jousse, dans son traité de serrurerie, ne sont que pour aller dans des appartements, & celles ci peuvent faire de plus grands voyages, étant à grandes roues, comme celles qui sont tirées par les chevaux; elles sont aussi différentes des autres par le rouage. Celle que M. Ozanam a donnée dans ses récréations mathématiques, quoiqu'à grandes roues, a été trouvée aussi d'une construction différente & moins commode, tant pour le recul que pour l'application de la force de l'homme.

V I.

Année 1732. Une pendule à équaiton du Sieur Mathias Kricseissein, Horloger Allemand, dont nous avons déja parlé en 1726 à l'occasion d'une autre horloge, inventée aussi par lui, & qui marquoit tout ce qu'on pouvoit demander à un calendrier fort amplé. Celle-ci n'est qu'une pendule à équation, mais d'une construction nouvelle & ingénieuse. Une grande partie de tout le fin du méchanisme consiste dans les deux diametres d'une ellipse, de l'un desquels doit couler sur l'autre une espece de verrouil. Mais comme ils ne sont que peu inégaux, ce passage n'est pas difficile; & l'équation se faisant par un simple avancement ou retardement de roues, qui vont toujours du même côté, le jeu des engraignages ne peut empêcher l'effet qu'on se propose.

V I I.

Une machine à élever des eaux de M. Kernilien le Demour. Ce n'est presque pas une machine, tant elle est simple. Il est certain que si l'on fait mouvoir dans une eau avec un peu de force un tuyau incliné, l'eau y montera jusqu'à une certaine hauteur, & en sortira par le bout d'en haut, pourvu que le tuyau ne soit pas trop long. Il faut de plus, que le bout inférieur soit taillé en bec-de-flûte, afin qu'il prenne mieux l'eau, & la ramasse plus aisément. Voilà tout le principe, il n'y a plus qu'à faire une petite charpente qui tienne le tuyau fixement incliné, & telle que par son moyen on puisse le mouvoir commodément dans l'eau, ce qui est très-

aisé à imaginer & à exécuter. La machine ayant été mise en mouvement par un seul homme appliqué à une manivelle, a fait 34 tours en autant de secondes, & a élevé environ 220 pintes d'eau à la hauteur de six pieds. Le tuyau étoit incliné de 50 degrés. Cette quantité d'eau est la même que donne le meilleur chapelet à la hauteur de huit pieds, en y appliquant quatre hommes. On voit par-là combien la nouvelle machine épargneroit de peine & de dépense. La principale intention de l'Auteur a été qu'elle servît à arroser des terres à peu de frais quand on auroit des sources ou des rivieres, à changer des terres labourables en prairies, à améliorer des fonds, ce qui n'est que trop négligé par ceux qui en sont les maîtres.

VIII.

Une chaise de poste proposée par le Sieur le Lievre, qui se change en Phaëton quand on veut. On a trouvé qu'il seroit assez difficile d'y mettre des glaces. Mais elle sera de quelque utilité à la campagne, où l'on pourra à son gré prendre l'air, ou se renfermer dans sa voiture, sans multiplier les équipages.

IX.

Un clavecin du Sieur Bellot, facteur, dont le grand chevalet d'unisson est construit de maniere qu'à chaque couple de l'unisson les deux cordes se trouvent de même longueur, ce que l'on ne sait pas avoir été pratiqué jusqu'ici, & ce qui, toutes choses d'ailleurs égales, doit procurer à ces instruments une plus grande uniformité d'harmonie.

X.

Un instrument à observer les hauteurs en mer par M. de Quereineuf. Le fin de l'invention qui a paru ingénieuse, consiste en ce que les hauteurs, depuis l'horison jusqu'au zénit, que l'on a pour les tangentes de leurs arcs, y sont partagées en deux moitiés, de sorte que l'on a d'un côté les tangentes des arcs moindres que 45, & de l'autre les tangentes de tous les arcs plus grands depuis 45 jusqu'à zéro, qui est alors le zénit. Cela épargne la prodigieuse inégalité des divisions qu'il faudroit à l'instrument, si les tangentes étoient prises tout de suite, depuis l'horison jusqu'au zénit, car on sait que la derniere tangente seroit infinie, ce qui suffit pour faire juger de la marche de cette progression. Dans l'arbalestrille on est obligé à changer très-souvent de marteaux & le fréquent changement de situations des marteaux doit empêcher que l'angle droit ne s'y conserve aussi-bien qu'il sera dans l'instrument de M. de Quereineuf.

MECHANIQUE.

Année 1733

X I.

Une machine à nettoyer les ports de mer, & les grands canaux, proposé par M. Guyot, président au grenier à sel à Versailles. Deux bateaux, de ceux qu'on nomme *Chalans*, accollés ensemble, portent deux grandes roues à tambour, chacun la leur. montées sur un même axe, dans lesquelles des hommes entrent pour les faire tourner. Leur mouvement fait d'abord descendre au fond de l'eau une grande cuiller en forme de caisse, qui va se charger de la vase, après quoi le même mouvement des roues, mais en sens contraire, la fait remonter pour s'aller décharger dans un troisieme bateau. Entre les deux mouvements la cuiller a labouré au fond de l'eau, tirée par une corde attachée à l'extrémité de son manche, & qui agissoit par un cabestan posé à terre. Pendant ce temps-là les roues n'alloient point, & tout suivoit le mouvement de la cuiller. S'il se trouve qu'à cause de sa forme elle ne laboure pas assez quand elle trouvera des fonds d'un peu de consistance, & qu'elle glisse dessus, comme on l'a craint, l'auteur pourra changer cette forme. Du reste, il a paru que l'invention étoit ingénieuse, & pouvoit être utilement employée.

X I I.

Un pont-Levis de M. Galon, tout différent des autres, en ce qu'il faut lever celui-ci pour passer le fossé, & l'abaisser dans le fossé pour en empêcher le passage, les bascules qui le mettent en équilibre, & le font mouvoir, sont couchées horisontalement à l'entrée du pont, lorsque le passage est libre, & verticales, quand il ne l'est pas. On l'a jugé plus commode, en ce qu'il ne cache point la vue de la campagne, ni la façade de la maison; ce qui a été l'objet de l'auteur pour les châteaux & les maisons des particuliers. Les bascules peuvent même dans leur situation horisontale servir de bancs, & dans la verticale, ce seront, si l'on veut, des pilastres, qui feront un ornement.

X I I I.

Une espece de hausse-col pour obliger les enfants à porter la tête droite, inventé par M. des Hayes, maître à danser, & qui a paru plus commode qu'aucun de ceux qu'on a employés jusqu'à présent, & une machine du même, pour obliger les enfants cagneux à tourner leurs pieds en dehors, que l'on a trouvée ingénieuse & utile.

X I V.

Une machine de M. Peilhou de Faret, pour faire aller les grands soufflets des fourneaux de mine de fer, dans les temps où l'eau, que l'on emploie, vient à manquer, ce qui n'arrive que trop souvent. Des chevaux, en faisant tourner une grande roue, seront le principe du mouvement,

ment, qui distribué ensuite dans les différentes parties de la machine selon les directions nécessaires, se termine à faire baisser par le moyen de certains leviers les tables supérieures ou *volées* des soufflets, après quoi d'autres leviers correspondants relevent ces mêmes tables, ce qui fait le jeu alternatif qu'on demandoit. On a jugé que cette machine pouvoit être très-utile. L'auteur l'a même disposée à pouvoir servir lorsque l'on auroit assez d'eau. MECHANIQUE. *Année* 1733.

X V.

Une espece de volant, par lequel M. Bouvet connoissant la vitesse & la direction du vent, & les comparant ensuite au chemin du vaisseau, en tire la connoissance des courants. Quoiqu'on ait prévu beaucoup de difficultés dans la pratique de cet instrument, on a reconnu que la méthode étoit ingénieuse, & marquoit dans l'auteur de l'application & du savoir.

X V I.

Une espece de vielle ou petite épinette à jeu de violle du sieur François Cuisinier, ci-devant facteur d'instruments. Dans celui-ci il y a une roue qui fait l'office d'archet, & qu'on fait tourner de la main gauche avec une manivelle, pendant qu'on joue de la main droite sur les touches, comme sur un clavecin. Cet instrument va à deux octaves entieres & a un ton de plus & joue sur cinq tons différents. Il a paru commode & d'une harmonie agréable, avec plus d'étendue & de variété que la vielle ordinaire. *Année* 1734.

X V I I.

Un instrument de M. de Quercineuf pour trouver en mer la variation de l'aiguille aimantée. On n'a point besoin d'attendre l'instant du lever ou du coucher du soleil, on peut avoir la variation à toutes les heures du jour, parce que cet instrument donnera tous les jours la méridienne du lieu, pourvu que la latitude en soit connue. Il a paru ingénieux & digne qu'on s'en assurât encore par des expériences faites en mer, sur-tout l'auteur étant en état de lever les petits inconvénients qui pourroient se rencontrer dans l'usage, & de porter son invention à toute la perfection dont elle est capable.

X V I I I.

Un instrument universel de M. le Carlier, Lieutenant particulier au baillage de Laon, pour connoitre la hauteur du soleil dans l'instant qu'il marque l'heure pour telle latitude qu'on voudra depuis o jusqu'à 60 degrés. Cet instrument a été trouvé ingénieux. Sa précision dépendra de celle avec laquelle il aura été divisé.

MECHANIQUE.

XIX.

Année 1734. Une pendule sonnante & à répétition de M. Larsé; maître horloger à Paris. Il y a deux sortes de pendules qui font ces deux fonctions, les unes ne les font qu'avec deux rouages, les autres avec un seul, les premieres sont plus composées, cependant on les préfere communément aux secondes dont la simplicité a beaucoup d'inconvénients dans l'usage. Celle que M. Larsé a proposée est du moins aussi simple & exempte d'inconvénients. On y en soupçonnoit quelqu'un qu'on a trouvé compensé par un avantage. L'invention a paru nouvelle.

XX.

Un vaisseau de M. Limosin qui iroit en temps calme par le moyen des rames. Les rameurs n'y seroient pas appliqués immédiatement, comme ils le font d'ordinaire, mais à des manivelles qui les feroient mouvoir, moyennant quoi ils agiroient tous également. On est convenu de cet avantage qu'auroit la manœuvre de M. Limosin sur la manœuvre commune, le nombre des hommes étant égal de part & d'autre, mais l'avantage seroit anéanti & au-delà par la difficulté d'employer un nombre suffisant de rameurs, par les frottements inévitables de cette machine, par la force perdue à mettre de grandes pieces de bois en mouvement, par le coup de rame qu'une machine donne toujours plus imparfaitement que la main des hommes & enfin par les difficultés d'émmancher & d'ôter des rames & de manœuvrer commodément pendant un gros temps, ou un combat. Ces défauts n'ont pas empêché de reconnoître beaucoup d'art & de génie dans cette méchanique.

XXI.

Année 1735. Un moulin de M. Lollier, exécuté en grand, qui peut servir utilement dans les endroits où l'emplacement ne permet pas de multiplier le nombre des roues, & d'avoir un grand rouet. Ce rouet est sujet d'ailleurs à des inconvénients assez considérables dans l'exécution, & c'est un avantage qu'il ne soit pas si grand. La construction de M. Lollier, qui n'a que trois roues, dont la premiere est horisontale & fixée dans le plancher, a paru ingénieuse, & l'on ne croit pas qu'elle ait encore été employée. On en a vu l'effet; un septier de bled a été très-bien moulu en 24 minutes avec 2 chevaux qui n'alloient que leur pas ordinaire, mais qui paroissoient tirer fortement.

XXII.

Une machine à élever les eaux, présentée par M. des Parcieux. Son jeu consiste en ce que deux balanciers en bascule, dont l'un éleve un piston & l'autre en laisse descendre un pareil, étant liés ensemble par un troisieme balancier en bascule aussi, sont déterminés à se mouvoir tou-

jours à contresens l'un de l'autre. Cela a paru plus simple, moins sujet à réparation, & à laisser perdre la force, que les machines où l'on emploie des rouets & des lanternes. Celle-ci étant destinée pour la seine, dont le courant varie beaucoup en force, M. des Parcieux change la distance des points de tirage au centre de tout le mouvement, de sorte que la force du courant, qui est la motrice, étant moindre, la machine ne laissera pas d'élever l'eau avec la même force, ce qui a paru nouveau & bien entendu.

XXIII.

Une pompe inventée par M. Doussan, & présentée par lui & par M. de Pugnieres. Une addition faite à la pompe ordinaire, & une nouvelle disposition de ses parties, font que celle-ci est aspirante & foulante tout ensemble, de sorte qu'elle ne perd point comme les autres la moitié de son temps au moins, & donne de l'eau sans interruption. On l'a comparée à une pompe de vaisseau, qui, mue par 4 hommes, a élevé *9* muids d'eau à 18 pieds de haut en 12 minutes; & la nouvelle pompe, avec la même puissance, a élevé la même quantité d'eau à la même hauteur en 4 minutes $\frac{1}{2}$. Les deux pompes avoient d'ailleurs quelques avantages & désavantages réciproques; mais tout compensé, on a jugé que la nouvelle méritoit la préférence.

XXIV.

Un nouveau piston inventé par M. le Brun pour sa machine à élever l'eau, dont nous avons parlé en 1731. Par les expériences qu'il en a faites en plusieurs endroits, & avec un succès qui l'animoit à la perfectionner, il s'étoit apperçu que le cuir, dont on garnit un piston, duroit moins quand le diametre du piston étoit plus petit, & que cela alloit si loin, qu'à un piston de *6* pouces il étoit souvent usé en 8 jours, au lieu qu'il ne l'étoit qu'en 5 ou *6* mois à un piston de 12 pouces. Apparemment les mouvements alternatifs, qui plient le cuir en sens contraires, le tourmentent davantage, & ont plus de force pour rompre la liaison de ses parties lorsqu'il est d'une moindre étendue. Selon cette idée il falloit de grands pistons, mais de grands pistons élevoient une grande quantité d'eau, & par conséquent demandoient une force motrice, plus grande souvent que celle que l'on avoit ou que l'on vouloit employer. L'expédient de M. le Brun fut très-ingénieux & très-simple, il sépara un même piston en deux, ou plutôt il en mit deux l'un au-dessus de l'autre à la distance d'environ 1 pied, le supérieur étant d'un moindre diametre que l'inférieur, moyennant quoi on n'élevoit plus & on n'avoit plus à soutenir qu'une colonne d'eau dont la base eût été égale à la *couronne* qui étoit la différence des aires circulaires des deux pistons. Comme le rapport de leurs diametres déterminoit la grandeur de cette couronne, & qu'on étoit maître de ce rapport, on n'élevoit que telle quantité d'eau qu'on vouloit avec un piston de la grandeur qu'on avoit jugée convenable. L'Académie trouva

cette invention très-utile, & ne crut pas avoir rien vu jusqu'à présent de meilleur en ce genre.

XXV.

Une rappe à tabac d'une construction nouvelle, inventée par M. l'abbé Soumille. On a vu qu'elle pouvoit rapper une once de tabac, sans beaucoup de déchet, en 1 minute, ce que font à peine les autres en 8. Il a paru qu'elle étoit d'un meilleur usage, & pouvoit durer long-temps sans avoir besoin qu'on y retouchât.

XXVI.

Une machine à élever les eaux, de M. Renou. Il y a fait une application qui a paru nouvelle, de l'échappement des roues de rencontre si connu dans l'horlogerie; mais il est à craindre que cet échappement ne se détruise promptement, & n'engage à de fréquentes réparations. La machine est très-simple.

XXVII.

Une proposition de M. Bertier du Mans pour élever l'eau. Qu'un poids aisément mobile, comme du mercure, pose sur un piston enfermé dans un tuyau où il peut se mouvoir librement, il est visible que si ce tuyau est mis en balancement, si on lui fait faire des oscillations circulaires, le mercure, à chaque descente, poussera le piston avec toute la force qu'il tirera de son poids, & de la hauteur ou de la vîtesse de sa chûte; & si ce piston rencontre de l'eau qui ne puisse se mouvoir qu'en montant par un tuyau vertical, il l'y fera monter avec toute cette force. Voilà le principe de M. Bertier; le tuyau qui contient le mercure & le piston est balancé par un contrepoids qui sera aussi gros qu'on voudra, & qui en conservera d'autant plus long-temps le mouvement où il aura été mis une fois; le reste de la machine est aisé à imaginer & à suppléer. L'idée a paru nouvelle & ingénieuse, mais d'une exécution extrêmement difficile.



OBSERVATIONS
MÉTÉOROLOGIQUES.

OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES

Faites à Aix par M. DE MONTVALON, *Conseiller au Parlement d'Aix, comparées avec celles qui ont été faites à Paris en 1730.*

Par M. CASSINI.

Observation sur la quantité de pluie.

EN

	A Paris.			*A Aix.*		
Janvier	0p	0l	4/8	0p	0l	14/24
Février	1	4		2	2	9/24
Mars	1	5	1/8	2	3	17/24
Avril	1	6		1	8	15/24
Mai	1	3	3/8	1	1	4/24
Juin	2	6	1/8	1	4	21/24
Juillet	2	1	3/8	0	1	6/24
Août.	0	8	1/8	0	5	5/24
Septembre .	1	3	1/8	0	8	18/24
Octobre . . .	1	9	2/8	1	1	5/24
Novembre .	1	1	2/8	0	4	12/24
Décembre .	0	11	1/8	0	0	
	16	0	1/3 Pluie tombée à Paris en 1730.	11	9	5/24 Somme de la pluie tombée à Aix en 1730.

Il paroît par ces observations comparées ensemble, qu'il n'est tombé à Aix que 11 pouces 9 lignes $\frac{1}{5}$ de pluie, 4 pouces 3 lignes moins qu'à Paris, au lieu que l'année précédente il en étoit tombé à Aix 18 pouces 3 lignes $\frac{2}{3}$, un pouce & 3 lignes plus qu'à Paris, & que dans l'année 1728 il y en avoit eu à Aix 24 pouces 9 lignes $\frac{1}{2}$, 8 pouces 8 lignes plus qu'à Paris; d'où l'on voit qu'il y a eu bien plus de variation dans la quantité de pluie à Aix qu'à Paris pendant les trois années dernieres, puisqu'à Paris, de la plus grande à la plus petite, il n'y a eu qu'un pouce de différence; au lieu qu'à Aix il y en a eu plus de douze.

A l'égard de la distribution de la pluie dans chaque saison, elle a été aussi fort différente dans ces deux villes, puisque dans les trois premiers mois de l'année elle a été à Aix de 4 pouces 9 lignes $\frac{1}{2}$, plus grande de près de 2 pouces qu'à Paris, au lieu que dans les mois de Juin, Juillet

& Août, dans lesquels il tombe ordinairement le plus de pluie à Paris; il n'y en a eu à Aix qu'un pouce 11 lignes $\frac{1}{2}$, 3 pouces 4 lignes moins qu'à Paris.

Observations sur le Thermometre.

Le plus grand froid est arrivé à Aix le 22 Janvier, le Thermometre y étant descendu par un vent de Nord-est à 21 degrés, qui répondent environ à 25 degrés du Thermometre de l'Observatoire.

A Paris le plus grand froid est arrivé par un vent de Nord-est le 27 Janvier à 23 degrés, c'est-à-dire, 2 degrés ou environ plus bas que le 22 Janvier à Aix.

La plus grande chaleur est arrivée à Aix le 14 Août, le Thermometre étant le matin à 66 degrés $\frac{1}{2}$, & le soir à deux heures & demie à 84 degrés $\frac{1}{2}$, ce qui peut répondre à 81 ou 81 degrés $\frac{1}{2}$ de celui de l'Observatoire. Il faisoit alors un vent d'Ouest sud-ouest qui est toujours chaud en ce pays, & fond plus vîte la glace ou la neige en hiver que le vent de Sud-est, au lieu que les plus grands froids se font sentir ordinairement par un vent de Nord-est ou Est-nord-est, comme il arriva en 1709.

A Paris la plus grande chaleur est arrivée par un vent de Sud-ouest le 5 Août, où le Thermometre étoit le matin à 63 degrés, & a monté à 3 heures après-midi à 76 degrés, c'est-à-dire, 5 à 6 degrés plus bas que le 11 Août à Aix.

Sur le Barometre.

A Aix la plus grande hauteur du Barometre a été observée le 31 Décembre à 27 pouces 10 lignes, elle étoit ce jour-là à Paris de 28 pouces 3 lignes & la plus grande hauteur y a été observée le 22 Janvier de 28 pouces 5 lignes $\frac{1}{2}$ dans le temps qu'elle n'étoit à Aix que de 27 pouces 5 lignes.

A Aix la plus petite hauteur du Barometre a été observée le 9 Mars à 26 pouces 8 lignes $\frac{1}{2}$, elle étoit le 10 Mars de 26 pouces 9 lignes $\frac{1}{2}$, & le 11 de 26 pouces 9 lignes, avec une différence seulement de $\frac{3}{4}$ de ligne pendant ces trois jours.

A Paris la plus petite hauteur du Barometre a été observée de 27 pouces 2 lignes le 9 Mars, qui est le même jour que le Barometre a été le plus bas à Aix, & il est resté à Paris à la même élévation le 10 & le 11 du même mois. Ainsi la différence de hauteur du Barometre dans ces deux villes seroit de 5 lignes, de même qu'elle résulte de l'observation du 31 Décembre.

Pour pouvoir réduire au niveau de la mer les observations du Barometre faites à Aix, qui n'en est éloignée que de 4 lieues, M. de Montvalon est allé le 30 Mai de l'année 1730 au bord de la mer, où il a observé la hauteur du Barometre précisément de 28 pouces. Il a réitéré cette expérience trois fois sur trois tuyaux différens sans s'en éloigner d'un quart

quart de ligne. Cette hauteur fut observée en même temps à Aix de 27 pouces 4 lignes avec une différence de 8 lignes; ce qui, suivant les regles prescrites dans les Mémoires de l'Académie de 1703 & 1705, donneroit l'élévation d'Aix au-dessus du niveau de la mer d'environ 85 toises. A Paris, qui est éloigné d'environ 40 lieues de la mer, l'élévation de la tour où l'on observe le Barometre, n'a été jugée que d'environ 45 toises; ainsi la hauteur du Barometre y doit être plus grande d'environ 4 lignes qu'à Aix, ce qui ne differe que d'une ligne des observations des 9, 10 & 11 Mars.

M. de Montvalon ayant pris une hauteur moyenne entre toutes celles du Barometre pendant l'année 1730, l'a trouvée de 27 pouces 4 lignes $\frac{11}{24}$; & comme la différence entre la hauteur du Barometre à Aix & au niveau de la mer a été déterminée de 8 lignes, il s'ensuit que si cette différence est constante, la hauteur moyenne au niveau de la mer a dû être pendant l'année 1730 de 28 pouces o ligne $\frac{11}{24}$. Il doit réitérer cette expérience dans la belle saison, pour essayer de déterminer la hauteur moyenne du Barometre au niveau de la mer, & pouvoir la comparer aux hauteurs moyennes observées en divers pays.

Il espere par ce moyen connoître les hauteurs de divers pays au-dessus du niveau de la mer, ce qu'il juge être peut-être l'usage le plus utile des Barometres, ou du moins sur lequel l'on peut le plus compter.

Dans le grand nombre d'expériences que M. de Montvalon a faites sur le Barometre, il remarque qu'une petite bulle d'air qui s'est introduite dans un de ses Barometres, & qui en sépare le mercure d'une ligne de distance, paroît lumineuse pendant la nuit pour peu qu'il soit secoué. Il paroît en même temps une autre lumiere au haut du même mercure, ainsi voilà deux especes de phosphore, l'un dans l'air comprimé, celui-ci est très-vif, l'autre dans le vuide.

M. de Montvalon observa à Aix le 15 Février un phénomene très-remarquable. Il commença sur la fin du crépuscule du soir à l'Ouest-sud-ouest par une lumiere assez claire, élévée d'environ 25 degrés sur l'horison, semblable à celle qui échapperoit à travers des nuages qui couvriroient la lune. Il sortoit de cette lumiere une espece d'arc-en-ciel élévé de près de 80 degrés au méridien, & de 6 ou 7 degrés de largeur d'une couleur rouge comme du sang, si ce n'est auprès de la lumiere qui sembloit le produire, & auprès du méridien où il étoit tout-à-fait imperceptible à 10 degrés de distance de part & d'autre. Cette bande circulaire se terminoit à l'est-sud-est, & se perdoit en s'élargissant dans un nuage rougeâtre dont l'horison étoit couvert jusqu'à la hauteur de 15 à 18 degrés depuis l'est-Nord est jusqu'au sud-sud-est, ce qui ressembloit assez à l'éclat d'un incendie dont la flamme seroit cachée à nos yeux; ce phénomene resta dans le même état ou à peu-près jusqu'à dix heures du soir qu'il commença à s'affoiblir, & disparut entiérement à onze heures.

Cette lumiere a été vue à-peu-près de la même maniere en divers en-

OBSERVATIONS Météorologiques.

Année 1730.

droits de Provence & de Languedoc, & on apperçut le même jour à Paris une grande lumiere, quoique le ciel fût couvert.

Le 7 Mars on apperçut à Toulouse un autre phénomene qui arriva à sept heures du soir, & finit environ à minuit, on vit près de l'horison à l'occident deux arcs lumineux qui traversoient tout l'hémisphere méridional, s'élevoient du côté du midi à la hauteur de 40 degrés, & se joignoient aux extrémités. Ces deux arcs avoient environ 15 degrés de largeur vers le milieu, & leur lumiere étoit si vive, que les yeux avoient de la peine à les contempler.

Nous avons rendu compte à l'Académie d'une lumiere qui fut apperçue à Paris & aux environs le 7 Octobre vers le Nord-est. Le même jour on en observa une en même temps en divers endroits de la France plus méridionaux. A Toulouse & aux environs, sur les sept heures & demie du soir, on vit une petite lumiere fort vive à l'endroit où le Soleil s'étoit couché; cette lumiere s'augmenta peu-à-peu, & devint fort éclatante; elle étoit dirigée au Nord-ouest, changeoit souvent de figure, s'élevoit sur l'horison par intervalle, & s'abaissoit en même temps. Elle jettoit des flammes vives & légeres qui étoient quelquefois ondoyantes. Sur les 9 heures cette lumiere occupa un espace d'environ 50 degrés, elle demeura dans cette situation jusqu'à onze heures & demie qu'elle s'éleva insensiblement à la hauteur de plus de 40 degrés, & se divisa en trois bandes presque paralleles entr'elles, dont les extrémités étoient cannelées & jettoient un grand nombre de flammes qui s'étendoient par tout le Ciel, & éclairoient toute la campagne, où l'on pouvoit lire très-distinctement une lettre; à minuit & demi une de ces bandes qui étoient du côté de l'Orient, forma une queue semblable à celle d'une comete où l'on distinguoit une infinité de couleurs, comme rouge, bleu, jaune, vert, &c. Ce phénomene dura jusqu'à $4^h \frac{1}{2}$.

Quoique cette lumiere ait paru le même jour & à la même heure que celle que l'on a vue à Paris, il n'y a point d'apparence que ce soit la même, puisqu'à Paris on l'apperçut vers le Nord-est, & qu'elle se dissipa entiérement à 9 heures du soir, au lieu qu'à Toulouse, qui n'est pas fort éloigné du méridien de Paris, & où elle auroit dû paroître vers la même région, on la vit au Nord-ouest où elle forma diverses apparences jusqu'au lendemain matin à $4^h \frac{1}{2}$. Ainsi on peut juger que ces deux lumieres différentes ont été causées en même temps par la même disposition ou température de l'air, & qu'elles ont duré plus long-temps dans l'endroit où il y avoit une plus grande quantité de matiere propre à s'enflammer.

On remarquera ici que ces lumieres qui étoient autrefois fréquentes dans le Nord, & plus rares dans ces pays-ci, ont commencé l'année 1730 à se faire appercevoir plus souvent & avec plus d'éclat dans les pays méridionaux.

OBSERVATIONS Météorologiques.

Année 1730.

Observations astronomiques & météorologiques faites à Marseille par le P. Pezenas, professeur d'hydrographie pendant l'année 1730.

Le P. Pezenas, Jésuite, professeur d'Hydrographie à Marseille, a envoyé à M. le comte de Maurepas plusieurs observations astronomiques & météorologiques qu'il y a faites pendant l'année 1730, dans son observatoire, qui est élevé de 24 toises sur le niveau de la mer.

Entre ces observations il y en a deux d'éclipses de lune.

La premiere du 8 Août 1729, dont le commencement est arrivé à	11^h	31^l	32^{ll}
L'immersion totale à	12	32	0
Le commencement de l'émersion à	14	10	32
Et la fin à	15	11	24
La seconde, du 2 Février 1730, dont le commencement est arrivé à	15^h	2^l	0^{ll}
Et la fin à	16	58	0

Cette éclipse n'a pas pu être observée à Paris, où on ne l'a vue que l'espace de quelques secondes à 3^h 20^l & à 4^h 35^l, sans avoir eu le loisir d'en déterminer la quantité.

Entre les observations météorologiques, le P. Pezenas rapporte celles de la lumiere céleste du 15 Février 1730, qui paroissoit appuyée du côté de l'Ouest sur quelques brouillards à la hauteur de 2 ou 3 degrés. Elle s'étendoit obliquement à-peu-près suivant la possession du Zodiaque, & formoit une espece de ceintre large par ses deux extrémités de 10 à 12 degrés, cette lumiere étoit beaucoup plus blanche & plus dense que la voie de lait du côté de l'Ouest, elle étoit un peu interrompue au milieu du ciel; où elle se terminoit en différentes pointes ou lances lumineuses qui ne parurent pas tout le temps de l'observation. La base de cette lumiere étoit plus large au Nord-est, où elle paroissoit d'un rouge clair qui éclairoit toute la campagne, elle passoit par le cœur du Lion & par l'Ecrevisse où elle couvroit un peu Jupiter. Elle rasoit l'épaule supérieure d'Orion, & passoit par les Pléiades, paroissant dirigée vers le soleil. Cette lumiere n'empêchoit pas de voir les plus petites étoiles, même au Nord-est où elle étoit plus dense. Elle s'affoiblit du côté du Nord-est sur les 8 heures, elle parut plus vive sur les 9 heures qu'elle prit de nouvelles forces jusqu'à 10 heures que l'horison parut de ce côté-là très-éclaircie. Elle diminua ensuite, & elle cessa presqu'entiérement sur les 11 heures.

Le P. Pezenas a aussi observé pendant les 6 derniers mois de l'année 1730 la quantité de pluie qui est tombée à Marseille, par le moyen d'une cuvette de fer blanc qui a quatre pieds de surface, & d'un petit vase cubique de deux pouces de diametre, dont six remplis d'eau mesurent une ligne de hauteur sur la surface de la grande cuvette.

OBSERVATIONS Météorologiques.

Année 1730.

Observations sur la quantité de pluie, à Marseille.

En Juillet	0p	0l $\frac{1}{3}$
Août	1	0 $\frac{1}{3}$
Septembre	0	7
Octobre	0	11 $\frac{1}{12}$
Novembre	0	2 $\frac{1}{6}$
Décembre	0	2

Somme de la pluie tombée à Marseille pendant les six derniers mois de 1730 .... 2p 10l $\frac{11}{12}$

Il en étoit tombé pendant le même temps à Aix .... 2 8 $\frac{5}{6}$

Ainsi la quantité de pluie tombée à Aix pendant les six derniers mois de 1730 ne differe que de 2 lignes de celle qui est tombée a Marseille. Il paroît même qu'elle y a été distribuée assez uniformément dans chacune de ces deux villes.

Le P. Pezenas a aussi observé à Marseille, pendant l'année 1730, la hauteur du barometre placé dans la salle de l'observatoire, qui, comme on l'a dit ci-dessus, est élevée de 24 toises au-dessus du niveau de la mer.

Observation sur le barometre.

A Marseille, la plus grande hauteur du barometre a été observée le 31 décembre 1730 de .... 28p. 2l. $\frac{1}{4}$

Le barometre étoit ce jour-là à Aix à sa plus grande hauteur, où il fut observé de 27 10

Ainsi la différence de hauteur entre Aix & Marseille a été de 0 4 $\frac{1}{4}$

A Marseille la plus petite hauteur du barometre a été observée le 11 mars de 27 2

Il fut observé à Aix deux jours auparavant à sa plus petite hauteur de .... 26 8 $\frac{1}{2}$

Et le 11 mars de 26 9

De sorte que la différence entre la plus petite hauteur observée à Marseille & à Aix dans deux jours différents a été de 0 5l. $\frac{1}{2}$

Et le 11 mars de 0 5

fort approchante de celle que l'on a trouvée par la plus grande hauteur du barometre.

Le 29 décembre 1729, le P. Pezenas observa à Marseille la déclinaison de l'aimant de 14d 50l vers le Nord-ouest.

Observations Météorologiques. Année 1731.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Faites pendant l'Année M. DCC. XXXI.

Par M. Maraldi.

On a vu plusieurs fois l'aurore boréale, dans le printemps & dans l'automne de 1731. Nous avons principalement remarqué celles du 3 & du 7 octobre, dont la premiere étoit en forme d'un arc lumineux, qui s'étendoit depuis le Nord-est jusqu'à l'Ouest, dans l'espace d'environ 135 degrés. La largeur de cet arc étoit d'environ 4 ou 5 degrés, & on voyoit au travers les quatre étoiles du quarré de la grande ourse. Cet arc qui se terminoit de deux côtés à l'horison, étoit élevé à la hauteur d'environ 10 degrés; il fut observé jusqu'à 10 $h\frac{1}{2}$ qu'il paroissoit plus foible.

La seconde a été plus considérable, & on y a vu à 6 $h\frac{1}{4}$, avant la fin du crépuscule, & à la présence de la lune, des rayons de lumiere qui montoient avec une grande vîtesse jusqu'au zénith. Je croyois que la clarté de la lune auroit empêché de voir la lumiere dans la partie méridionale du ciel, lorsque j'en vis sortir de l'horison, à $7^h\ 2'$, au-dessous des étoiles d'*Aries*, un demi-cercle de lumiere rouge pâle, de la grandeur de l'arc-en-ciel, qui passoit par les étoiles des poissons, par le verseau, & finissoit où se couchoit le sagittaire; il comprenoit à l'horison 120 degrés ou environ; il dura en cet état 8 ou 10 minutes. Il se forma ensuite de sa lumiere de petits nuages, qui se dispersoient par la partie méridionale du ciel; pendant tout ce temps, on voyoit au Nord-ouest de grands rayons de lumiere qui sortoient d'un grand amas de nuages rougeâtres, qui étoit au-dessous d'arcturus.

A $7^h\ 30'$, l'arc méridional paroissoit de nouveau, mais irrégulièrement, & il avoit un mouvement qui l'approchoit de l'horison. A $7^h\ 35'$, son extrémité orientale étant disparue, il paroissoit sortir de la partie occidentale du ciel. A $7^h\ 40'$, l'arc étoit disparu, & il s'étoit formé de sa lumiere plusieurs petits nuages de la même couleur. On voyoit en même temps vers le zénith quelque petit nuage de lumiere.

A $7^h\ 45'$, la partie méridionale du ciel étoit entiérement sereine, & il ne restoit qu'une petite apparence de lumiere au Nord-ouest au-dessous d'arcturus.

A $7^h\ 50'$, la lumiere paroissoit augmenter, & elle s'étendoit depuis la chevre jusqu'à arcturus, & elle jettoit des rayons de lumiere qui ne montoient qu'à la petite ourse; elle a été jusqu'à $8^h\ 10'$, qu'on a vu paroître au Nord deux arcs de lumiere concentriques, qui prenoient leur origine au-dessous de la chevre, & alloient finir à arcturus, & leur partie supérieure passoit par la petite ourse.

A $8^h\ 25'$, il est sorti de l'horison, au-dessous de la chevre, un grand

amas de lumiere, qui, après avoir parcouru la partie septentrionale du ciel, est disparu au-dessous de la couronne septentrionale.

A 8h 50′, le ciel étoit entiérement couvert : à 9h 24′, le ciel s'étoit découvert, & on ne voyoit que de petits nuages qui alloient de côté & d'autre.

A 9h 35′, on voyoit beaucoup de rayons de lumiere qui sortoient de tout l'horison, & montoient jusqu'au zénith, où ils se croisoient & passoient du côté opposé. Cette apparence a duré jusques vers les 10h que le ciel s'est couvert.

Observations sur la quantité de pluie.

	pouces.	lignes.		pouces.	lignes.
En Janvier	1	1 $\frac{5}{6}$	En Juillet	0	8 $\frac{2}{6}$
Février	0	5 $\frac{3}{6}$	Août	1	6 $\frac{4}{6}$
Mars	0	0 $\frac{1}{6}$	Septembre	2	0 $\frac{1}{6}$
Avril	0	2 $\frac{3}{6}$	Octobre	0	2
Mai	0	10	Novembre	1	3 $\frac{4}{6}$
Juin	0	8 $\frac{3}{6}$	Décembre	1	1 $\frac{5}{6}$
	3	4 $\frac{3}{6}$		6	10 $\frac{4}{6}$

Somme totale de la pluie tombée en 1731, 10 pouces 3 lignes & $\frac{1}{6}$; ce qui marque une année seche, par rapport à 17 pouces $\frac{1}{2}$, qu'on a établi derniérement pour une année commune.

La pluie tombée dans les six premiers mois de l'année, n'est que de 3 pouces 4 lignes $\frac{1}{2}$, qui n'est pas la moitié de la pluie tombée dans les six derniers, qui est de 6 pouces 10 lignes $\frac{2}{3}$. Celle des mois de Mars, Avril & Mai, qui contribue beaucoup à la fécondité de la terre, n'a été que d'un pouce & $\frac{2}{3}$ de ligne : en effet, la récolte des menus grains a été fort médiocre, & celle des fourrages encore davantage.

On a fait la même remarque, l'année 1719, qui a été une année des moins pluvieuses, & dont la hauteur de la pluie n'a été que de 9 pouces 4 lignes. Comme aussi l'année 1723, qui est la plus seche qu'on ait observée depuis 40 ans, la hauteur de la pluie n'ayant été que de 7 pouces 8 lignes. Dans la premiere de ces années, il n'a plu pendant ces trois mois qu'un pouce, & dans l'autre 1 pouce 1 ligne, ce qui approche de cette année où il n'est tombé qu'un pouce $\frac{2}{3}$ de ligne.

Observations sur le Thermometre.

L'hiver n'a pas été fort rude, mais le froid a duré long-temps. La liqueur du thermometre, qui est toujours le même dont on s'est servi depuis 60 ans, n'est descendue qu'à 21d le 25 de Janvier ; elle a été à 22d le 5 & le 6 de Février, par un vent de Nord-est.

L'été a été fort long, & la chaleur fort grande, elle a fait monter la li-

[redacted]
OBSERVATIONS Météorologiques.
Année 1731.

queur du même thermometre à 71^{d} le 6 Juillet au lever du soleil, mais à 3^{h} après midi, elle n'étoit montée qu'à 74^{d}, au lieu que les 10 & 11 Août, où l'on avoit observé le matin la liqueur à 71^{d}, elle monta à 82^{d} à 3^{h} après midi, qui est une marque des plus grandes chaleurs qu'il fasse dans ce climat. Ce même jour, la liqueur du nouveau thermometre de M. de Reaumur, qui aux caves de l'observatoire, se soutient à $10^{d}\frac{3}{4}$ au-dessous de la congélation de l'eau, & que nous continuons d'observer tous les jours, depuis le 12 Février, étoit à 22^{d} le matin, & à $29^{d}\frac{1}{2}$, à 3^{h} après midi.

Sur le Barometre.

Le barometre a marqué la moindre élévation du mercure, à 27 pouces 1 ligne le 9 Février, il a été à 27 pouces 3 lignes le 7, le 8, & le 10 du même mois, par un temps couvert, & par un vent de Nord-ouest. La plus grande élévation du mercure a été à 28 pouces 4 lignes, les 10, 11, 12 & 13 de Juin, par un temps serein, & un vent de Nord-est, & généralement il s'est soutenu à une grande hauteur pendant tout l'été.

On a joui pendant la plus grande partie de cette année d'un ciel fort serein, dont il n'y a point d'exemple depuis un grand nombre d'années.

La riviere de Seine a été extrêmement basse, & n'a commencé à augmenter que vers le commencement de Novembre.

Sur la déclinaison de l'Aimant.

Le 5 Décembre 1731, nous avons observé, avec une anguille de 4 pouces, la déclinaison de l'aimant de 14° 45′ au Nord-ouest.

Observations Météorologiques.

Année 1732.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

FAITES PENDANT L'ANNÉE M. DCC. XXXII.

Par M. MARALDI.

9 Janvier 1733. ON a vu plusieurs fois la lumiere boréale pendant l'année 1732, je l'ai observée le premier jour de Mars, le 22 d'Août, le 19 & le 20 de Septembre, le 5, le 15, le 22 & le 23 d'Octobre. Celle du 22 d'Août a été la plus remarquable, elle parut à 8ʰ ½ du soir, du côté du Midi, en forme d'un arc de cercle ou zone qui sortoit à l'Orient d'un amas de nuages, & s'étendoit jusqu'à l'Occident, elle passoit par le col du Cigne, par les étoiles méridionales de la lire, à la distance de 15°. du zénith, & rasoit la partie méridionale de la couronne; elle étoit plus étroite à l'Orient où elle n'avoit qu'environ deux degrés de largeur, & s'élargissoit en allant vers l'Occident, où elle en avoit 5 à 6, & paroissoit se diviser en deux parties. Elle a pris quelquefois la forme de la queue d'une comete, dont la tête seroit cachée. A 9ʰ ¼, il ne restoit que quelque lueur du côté de l'Orient, & on voyoit vers le Nord, une aurore boréale entre les nuages. A 9ʰ ½, cette lumiere parut de nouveau, elle étoit terminée en pointe du côté de l'Orient, 5 à 6 degrés au-dessus d'algenib qui étoit placé au milieu de cette lumiere, elle traversoit du côté du Midi la voie de lait, & passoit par les étoiles de la fleche. Elle étoit foible vers l'Occident, & à 9ʰ ¾ elle disparut entiérement.

Je crois que la lumiere qui parut le 5 d'Octobre, auroit été très-éclatante, si la clarté de la lune qui étoit sur l'horison, & avoit été pleine le jour auparavant, ne l'avoit effacée, car à 7 heures elle étoit très-bien terminée par un arc de lumiere qui s'élevoit jusqu'aux étoiles du quarré de la grande ourse, & qui jettoit quelques rayons de lumiere.

Observations sur la quantité de pluie.

	pouces.	lignes.		pouces.	lignes.
En Janvier	0	6 1/6	En Juillet	0	10 1/2
Février	0	6 5/6	Août	0	8 2/6
Mars	0	9 1/2	Septembre	2	6 1/2
Avril	1	3 1/3	Octobre	2	6 1/2
Mai	2	9 1/6	Novembre	0	8 1/3
Juin	2	5	Décembre	0	7 1/6
	8	4 1/6		5	5

La quantité de la pluie tombée en 1732 est donc de 13 pouces 9 lignes ⅙, qui est moindre que celle qui tombe dans une année commune déterminée

déterminée à 17 pouces $\frac{1}{2}$. La pluie tombée dans les six premiers mois de l'année a été de 8 pouces 4 lignes $\frac{1}{8}$ plus abondante que celle qui est tombée dans les 6 derniers, qui n'a été que de 5 pouces 5 lignes.

OBSERVATIONS Météorologiques. *Année 1732.*

Observations sur le Thermometre.

Le plus grand froid de l'année 1732 est arrivé vers la fin du mois de Janvier. Le 26 de ce mois, la liqueur de l'ancien thermometre est descendue à 19 degrés $\frac{1}{4}$; celle du thermometre de M. Réamur a été à 6 degrés au-dessous de la congélation artificielle de l'eau, & le 27 du même mois la liqueur du premier thermometre étoit montée à 21 degrés $\frac{1}{2}$; celle du second n'étoit plus qu'à 5 degrés au dessous de la congélation de l'eau.

On a remarqué la plus grande chaleur par les mêmes thermometres, le 30 de Juillet & le 2 d'Août; on a observé dans ces deux jours, la liqueur de l'ancien thermometre à 66 degrés le matin au lever du soleil, & à 74 degrés trois heures après-midi. La liqueur de celui de M. de Réaumur a été à 19 degrés $\frac{1}{2}$ le matin, & à 24 $\frac{1}{2}$ le soir.

Sur le barometre.

Le barometre a marqué la plus grande élévation du mercure à 28 pouces 5 lignes le 3, le 4, le 5, le 6 & le 7 de Décembre par les grands brouillards qu'il a fait durant une grande partie de ce mois, & il a marqué la moindre élévation à 27 pouces 6 lignes le 10, le 11 & le 12 d'Avril par un temps couvert & un vent de Sud-ouest : il a été plusieurs fois à 27 pouces 7 lignes le mois de Mars.

Sur la déclinaison de l'aimant.

Le 5 de Septembre 1732 nous avons observé avec une aiguille de quatre pouces la déclinaison de l'aimant de 15 degrés 15 minutes au Nord-ouest.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

FAITES PENDANT L'ANNÉE M. DCC. XXXIII.

Par M. MARALDI.

Observations sur la quantité de pluie.

9 Janvier 1734.

	pouces.	lignes.		pouces.	lignes.
En Janvier	0	11	En Juillet	0	6
Fevrier	0	$9\frac{1}{6}$	Août	0	9
Mars	1	$7\frac{3}{6}$	Septembre	0	3
Avril	0	$4\frac{2}{3}$	Octobre	0	$1\frac{1}{6}$
Mai	2	3	Novembre	0	$4\frac{2}{3}$
Juin	1	6	Décembre	0	3
	7	$5\frac{2}{6}$		2	$3\frac{5}{6}$

Donc la quantité de la pluie tombée en 1733 à l'Observatoire est de 9 pouces 9 lignes $\frac{1}{6}$, ce qui marque une année seche par rapport à 17 pouces $\frac{1}{2}$ qu'on a établis pour une année commune.

La pluie tombée dans les six derniers mois n'est que de 2 pouces 3 lignes $\frac{5}{6}$, qui n'est pas le tiers de celle qui est tombée dans les six premiers mois, qui a été de 7 pouces 5 lignes $\frac{2}{6}$, & n'est que de $\frac{5}{6}$ de ligne plus grande que celle qui est tombée pendant le seul mois de Mai.

Observation sur le thermometre.

Le thermometre a marqué le plus grand froid de l'année 1733 le 31 de Janvier & le premier jour de Février, car la liqueur du thermometre ordinaire descendit dans ces deux jours à 16 parties $\frac{1}{2}$, & celle du thermometre de M. de Réaumur à 998 $\frac{1}{4}$, c'est-à-dire, à $1\frac{3}{4}$ parties au dessous de la congélation artificielle de l'eau par un temps serein à un vent de Nord-Est, ce qui marque un froid très-modéré.

Ces mêmes thermometres ont marqué la plus grande chaleur de l'été le 7, le 8 & le 9 de Juillet, car la liqueur du premier est montée à 71 parties au lever du soleil, & à 77 après-midi, & celle du second a été à 1022 parties, c'est-à-dire, à 22 parties au-dessus de la congélation de l'eau au lever du soleil, & à 1026 après-midi.

Sur le barometre.

Le barometre a marqué la plus grande élévation du mercure à 28 pouces 6 lignes le 5, le 6, le 7 & le 8 de Février par ces grands brouillards

qu'il a fait au commencement de ce mois, & il a marqué la moindre élévation à 27 pouces 4 lignes $\frac{1}{2}$ le 30 de Mars, & le 2 d'Avril par un temps couvert & un vent de Sud-Oueſt foible.

OBSERVATIONS Météorologiques. *Année 1733.*

On a eu cette année de grands vents de Sud & de Sud-Oueſt, & particuliérement dans les mois de Janvier, Mars & Décembre.

Déclinaiſon de l'aiguille aimantée.

J'ai obſervé pluſieurs fois, au commencement de Décembre, avec une aiguille de 4 pouces, la déclinaiſon de l'aimant, de 15° 45′ au Nord-Oueſt.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

FAITES PENDANT L'ANNÉE M. DCC. XXXIV.

Par M. MARALDI.

Obſervations ſur la quantité de pluie.

Année 1734. 9 Janvier 1735.

IL y a long-temps qu'il n'y a eu d'année auſſi pluvieuſe que l'année 1734; elle eſt la plus pluvieuſe qu'il y ait eu depuis 1720, cependant la pluie n'a pas été auſſi abondante qu'aux années où on a commencé à faire les Obſervations Météorologiques, & où on avoit déterminé une année commune à 19 pouces. La quantité de la pluie tombée en 1734 a été de 17 pouces 6 lignes $\frac{1}{2}$, ce qui approche de l'année commune, qu'on a été obligé de réduire derniérement à 17 pouces $\frac{1}{2}$. Voici le détail de la pluie tombée chaque mois.

	pouces.	lignes.		pouces.	lignes
En Janvier	1	2 $\frac{1}{6}$	En Juillet	3	1 $\frac{5}{6}$
Février	0	9	Août	0	10 $\frac{2}{6}$
Mars	1	5 $\frac{4}{6}$	Septembre	0	2 $\frac{3}{6}$
Avril	1	1 $\frac{1}{6}$	Octobre	1	11 $\frac{1}{6}$
Mai	1	11 $\frac{1}{6}$	Novembre	0	8
Juin	1	2 $\frac{3}{6}$	Décembre	2	9 $\frac{5}{6}$
	7	10 $\frac{2}{6}$		9	8 $\frac{1}{6}$

Donc la ſomme totale de la pluie eſt de 17 pouces 6 lignes & demie.

La pluie tombée dans les ſix premiers mois a été de 7 pouces 10 lignes $\frac{1}{3}$, moindre de 1 pouce 9 lignes $\frac{5}{6}$ que celle qui eſt tombée dans les ſix derniers mois, qui eſt de 9 pouces 8 lignes $\frac{1}{6}$. Elle a été diſtribuée fort inégalement dans les ſix derniers mois; le ſeul mois de Juillet en a fourni autant que les trois mois ſuivans, Août, Septembre & Octobre.

J'ai vu plusieurs rivieres qui ont débordé au commencement de ce mois, comme la Marne, la Meuse & la Moselle, aux bords desquelles la plus grande partie des fourrages a été perdue. Le vent a toujours été, pendant ce mois, au Sud, tirant tantôt vers l'Est, tantôt vers l'Ouest. La pluie du mois de Décembre a été aussi très-abondante, elle a été de 2 pouces 9 lignes $\frac{1}{6}$. Il y a eu sur la fin de ce mois des vents de Sud-ouest très-violents, & le 25 de ce mois il y a eu un grand orage avec des éclairs & tonnerres.

Observations sur le Thermometre.

L'hiver a été très-modéré, le plus grand froid n'a fait descendre la liqueur du Thermometre ordinaire qu'à 23 degrés $\frac{1}{2}$, & celle du Thermometre de M. de Réaumur à 996 degrés le 23 & le 24 de Janvier par un temps couvert & un grand vent de Nord-est; mais le vent s'étant calmé le 25, la liqueur de l'un monta à 24 degrés $\frac{1}{2}$, & celle de l'autre à 996 $\frac{1}{2}$, & le 28 du même mois elle étoit dans le premier à 28 degrés, & dans le second à 999. Il paroît que le plus grand froid de l'année 1734 est arrivé, suivant les Thermometres, le 30 de Novembre. La liqueur du Thermometre ordinaire est descendue ce jour-là à 22 degrés $\frac{1}{2}$, & dans celui de M. de Réaumur à 994 $\frac{1}{2}$; elle avoit été le 29 à 24 degrés $\frac{1}{2}$ dans le premier, à 997 dans le second.

La chaleur de l'été n'a pas été fort grande; les mêmes Thermometres ont marqué la plus grande chaleur au commencement de Septembre. Le 6 de ce mois, à 3 heures après-midi, la liqueur de l'un est montée à 76 degrés, & celle de l'autre à 1025 $\frac{1}{2}$ par un vent d'Ouest. Le 7 elle étoit à 72 degrés dans le premier, & à 1024 dans le second; mais le 8 elle étoit montée à 75 degrés dans l'un & à 1025 $\frac{1}{2}$ dans l'autre.

Sur le Barometre

Le Barometre a marqué la plus grande élévation du mercure le 9 de Février à 28 pouces 6 lignes, le 16 du même mois à 28 pouces 6 lignes $\frac{1}{4}$ par un temps couvert & un vent de Nord-est; il a été plusieurs jours avant & après à 28 pouces 5 lignes $\frac{1}{2}$, enfin il s'est soutenu à une grande hauteur pendant les mois de Janvier & de Février.

Le même Barometre a marqué la plus petite hauteur le 26 & le 27 de Décembre à 26 pouces 11 lignes par un temps couvert & pluvieux, & un très-grand vent de Sud-ouest qui a régné, pendant la plus grande partie de ce mois.

Déclinaison de l'aiguille aimantée.

J'ai observé le 13 de Mai 1734 avec une aiguille de 4 pouces la déclinaison de l'aimant de 15° 35' au Nord-ouest. M. Buache l'a observée le 1 de Décembre avec une aiguille de 6 pouces de 15° 40'.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Faites à l'Obfervatoire Royal

PENDANT L'ANNÉE M. DCC. XXXV.

Par M. MARALDI.

7 Janvier 1736.

Obfervations fur la quantité de la pluie.

	pouces.	lignes.		pouces.	lignes.
En Janvier	1	10 $\frac{2}{6}$	En Juillet	1	10 $\frac{1}{6}$
Février	0	2 $\frac{1}{6}$	Août	0	10 $\frac{5}{6}$
Mars	0	10	Septembre	1	3
Avril	1	2 $\frac{4}{6}$	Octobre	0	5 $\frac{2}{6}$
Mai	2	4 $\frac{1}{6}$	Novembre	0	2 $\frac{4}{6}$
Juin	1	10 $\frac{1}{6}$	Décembre	0	10 $\frac{5}{6}$
	8	33		5	7

Donc la fomme totale de la pluie tombée en 1735 a été de 13 pouces 10 lignes $\frac{3}{6}$, qui marque une année feche par rapport à 17 pouces qu'on prend pour l'année commune. Il paroît extraordinaire que la pluie de cette année ait été en fi petite quantité, lorfqu'on fait attention au mauvais temps qu'il a fait pendant l'été ; il eft vrai cependant que les quatre mois de Mai, Juin, Juillet & Août ont fourni autant d'eau que les huit autres mois enfemble, & que la pluie des trois premiers & trois derniers mois de l'année, qu'on peut prendre pour fix mois d'hiver, n'eft que le tiers de la pluie tombée pendant toute l'année.

Obfervations fur le Thermometre.

Le froid de l'année 1735 n'a pas été confidérable, puifque le Thermometre ordinaire, qui eft toujours le même dont on s'eft fervi depuis plus de 60 ans, & qui marque le tempéré à 48 degrés, & la gelée à 31 degrés, n'eft defcendu qu'à 27 degrés le 5 de Février par un vent de Nord-eft, & celui de M. de Réaumur n'eft defcendu qu'à 1 degré $\frac{1}{2}$ au-deffous de la congelation artificielle de l'eau. Le lendemain le vent ayant tourné au Nord-oueft, le Thermometre de M. de Réaumur étoit déjà monté à 2 degrés $\frac{1}{2}$ au-deffus de la congelation artificielle, & le Thermometre ordinaire à 34 degrés. Le 23 de Décembre ce Thermometre étoit à 16 degrés $\frac{1}{2}$, & celui de M. de Réaumur à 1 $\frac{2}{3}$ par un temps ferein & un vent de Nord-eft. Les 24 & 25 du même mois l'un étoit à 28 $\frac{1}{2}$, l'autre à 1 $\frac{1}{4}$.

OBSERVATIONS Météorologiques. *Année 1733.*

La chaleur de l'été a été aussi très-modérée, car la liqueur du même Thermometre est montée une seule fois à 72 degrés $\frac{3}{4}$; & celle du Thermometre de M. de Réaumur à 24 degrés le 15 de Juillet à 2 heures après-midi par un vent de Sud-est. Le 16 du même mois elle étoit dans l'un à 70 degrés $\frac{1}{4}$, & dans l'autre à 1023 $\frac{1}{2}$. Le 19 & le 20 d'Août elle a été dans l'un à 68 degrés, & dans l'autre à 1021.

Observations sur le Barometre.

Le Barometre a marqué la plus grande élévation du mercure à 28 pouces 6 lignes le 14 de Fevrier, & à 28 pouces 5 lignes $\frac{1}{2}$ le 15 du même mois par un temps couvert & un vent de Nord; il a été plusieurs jours avant & après à 28 pouces 5 lignes.

Et il a marqué la moindre élévation à 27 pouces 0 ligne le 20 de Janvier par un temps pluvieux & un vent d'Ouest médiocre. Le 23 du même mois il étoit à 27 pouces 3 lignes par un temps couvert & un vent de Nord foible.

Déclinaison de l'aiguille aimantée.

Le 28 d'Avril 1735, une aiguille de 4 pouces déclinoit de 15 degrés 45ʹ vers le Nord-ouest.

Et le premier d'Octobre une autre aiguille de 4 pouces déclinoit de 14 degrés 55ʹ vers le Nord-ouest.

OBSERVATIONS DU THERMOMETRE

Faites par M. COSSIGNY, Correspondant de l'Académie, à l'Isle de Bourbon, à l'Isle de France, à Madagascar, & dans la route depuis l'Orient jusqu'à ces Isles, pendant l'année 1732, & partie de l'année 1733. Comparées avec les Observations du Thermometre faites à Paris pendant le même temps.

Par M. DE RÉAUMUR.

LORSQUE j'ai cherché à construire des thermometres dont les degrés fussent comparables, des thermometres qui, exposés au même air, marquassent par le même nombre de degrés l'état du chaud & du froid de cet air, une des choses qui me paroissoit en devoir faire souhaiter le plus de tels, c'étoit de pouvoir comparer la chaleur des pays que nous nommons chauds, & le froid des pays que nous appellons froids, avec le froid & le chaud des climats que nous habitons, & que nous regardons comme tempérés. Il est assurément curieux de savoir à quelle chaleur s'exposent ceux que des voyages de long cours conduisent dans ces pays qui semblent devoir être brûlés par les rayons du soleil qui y tombent à plomb. Il y a pourtant longtemps que l'on sait que la zone torride n'est pas inhabitable comme l'avoient

Observations Météorologiques.

Année 1733.

cru les anciens, qu'elle est habitée; mais on n'a aucune idée de la chaleur qu'on a à y souffrir; on la croit sans doute considérablement plus grande que celle que nous sommes exposés à ressentir à Paris. Nous allons cependant rapporter des observations faites avec beaucoup d'exactitude dans divers pays situés entre les tropiques & sous la ligne même, qui apprendront que dans quatorze mois consécutifs, il n'y a eu dans ces pays aucun jour aussi chaud que ceux que nous avons à Paris dans certains étés.

M. Cossigny, Chevalier de Saint Louis, & ci-devant Ingénieur en chef de Sa Majesté dans le Roussillon, voulut bien accepter la qualité d'Ingénieur-général de la Compagnie des Indes, dans un temps où le royaume jouissoit d'une profonde paix, & s'engager à aller visiter les établissements de cette Compagnie, pour les faire mettre dans un état convenable de défense. L'envie qu'il avoit de travailler dans ses voyages aux progrès des sciences, fit qu'avant que de s'embarquer, il songea à se munir de tous les instruments qui pouvoient lui servir à faire des observations curieuses & utiles; il eut soin de se pourvoir de deux thermometres de nouvelle construction. Aussi curieux que je l'étois moi-même de savoir si les chaleurs qu'il alloit essuyer surpasseroient de beaucoup celles de nos plus chauds jours d'été, il me promit d'observer réguliérement chaque jour le plus haut degré où monteroit la liqueur du thermometre. Il m'a tenu sa promesse avec une exactitude qui doit faire plaisir au public.

En comparant les observations faites par M. de Cossigni tant en pleine que dans nos isles de France & de Bourbon. On voit que la hauteur du thermometre dans ces climats brûlans differe souvent très-peu de sa hauteur dans nos climats temperés, que quelquefois même elle y est moindre pendant des années entieres que dans nos étés.

Les années 1732 & 1733 n'ont pas été regardées en France, comme des années où la chaleur ait été excessive; nous en avons eu où la chaleur à Paris à été plus grande & a duré plus long-temps. Nous avons cependant observé que le 24 Août 1732, la liqueur du thermometre s'est élevée à Paris à 27 degrés $\frac{1}{2}$, & le 7 Juillet 1733 à 28 degrés. Près de quatorze mois d'observations faites entre les Tropiques, ne nous en fournissent aucune où la liqueur du thermometre ait été par delà 28 degrés, c'est même un terme où elle a monté rarement. Quand M. Cossigny a passé la ligne, la chaleur n'a fait monter au plus la liqueur de son thermometre qu'à 26 degrés, & nous avons eu à Paris des étés où la liqueur s'est élevée à près de 30 degrés, & peut-être par delà.

Je n'ai pourtant garde de vouloir conclure de la comparaison de ces différentes observations, que les chaleurs que nous sommes exposés à souffrir à Paris dans certains jours d'été, sont plus grandes que celles qu'éprouvent tous les pays situés entre les Tropiques & sous la ligne. Il y a grande apparence qu'en pleine terre, dans des endroits des grands continents, éloignés de la mer, la chaleur est plus considérable que dans des endroits de la mer semblablement situés, & même qu'elle ne l'est dans les isles d'une médiocre grandeur. Mais toujours voyons-nous qu'on peut passer la ligne,

habiter des pays situés entre les Tropiques, sans courir risque d'être exposés à des chaleurs insupportables.

Observations Météorologiques.

Année 1733.

Le vrai est pourtant que nous avons des ressources contre la chaleur dans nos pays, qu'on n'a pas dans ceux qui sont plus proches de la ligne, & qu'on n'a pas dans un vaisseau; nos maisons nous les donnent. Comme la chaleur excessive ne dure ici, quelquefois, qu'un jour ou deux, & toujours pendant peu de jours, l'intérieur des murs des maisons n'a pas le temps de prendre le degré de chaud de l'air extérieur. Un thermometre tenu dans des appartements où on n'a pas permis une trop libre entrée aux rayons du soleil & à l'air extérieur, n'aura sa liqueur elevée qu'à 18 ou à 19 degrés, pendant que la liqueur d'un semblable thermometre mis en dehors de l'appartement, quoiqu'exposé au Nord, se trouvera à 28 ou à 29 degrés. Aussi y a-t-il des appartements qui dans les grandes chaleurs de l'été nous paroissent des especes de glacieres. Nous éprouvons même bien sensiblement que le chaud d'une rue differe beaucoup de celui d'une autre rue, lorsque nous passons d'une rue large où les rayons du soleil ont donné, dans une rue étroite, formée par de hautes maisons qui n'ont pas permis au soleil d'y entrer; il nous paroît alors que nous passons de la Zone-Torride dans une Zone tempérée. C'est cette expérience qui a déterminé à ne faire que des rues très-étroites dans les plus grandes villes des pays chauds, telles que le Caire. Ces villes ne seroient pas habitables si leurs rues étoient larges; les rues & les maisons s'échaufferoient trop. Il arrive cependant dans les pays chauds où la chaleur est de longue durée, qu'elle pénetre peu-à-peu les murs des maisons, & qu'elle fait prendre aux pierres qui les composent, un degré de chaud approchant de celui de l'air extérieur. Il faut encore moins de temps pour échauffer les pieces de bois dont l'assemblage compose un vaisseau.

Mais cette durée plus longue du chaud, met les habitans de la Zone-Torride plus en état de le soutenir; les fibres de leurs corps prennent insensiblement le degré de tension qui y convient, & ce n'est pas tant le grand degré de chaud & le grand degré de froid qui nous sont insupportables, que les passages trop prompts par une grande suite de degrés de froid ou de chaud. Le degré de froid qni nous paroît léger en hiver; & même être produit par un air doux & tempéré, est pour nous un froid considérable dans une saison plus avancée. Dans notre climat nous sommes trop exposés à ces vicissitudes de chaud & de froid. A Paris en 1732 le 24 Février, à 6h $\frac{1}{2}$ la liqueur étoit à 8 degrés $\frac{1}{4}$ au-dessus de la congélation, & à pareille heure le 23 Août la liqueur n'étoit qu'à $\frac{8}{}$. Il faisoit donc plus froid le matin le 8 Août 1732, que le 24 Février au matin de la même année. En 1733, le 25 Décembre, la liqueur du thermometre étoit à 7h du matin à $\frac{2}{}$ degrés $\frac{1}{3}$ au-dessus de la congélation, pendant qu'elle n'étoit qu'à $\frac{8}{}$ degrés $\frac{1}{2}$ le 13 Juin de la même année à pareille heure. Il y a tel jour en été où la liqueur du thermometre parcourt 12 à 13 degrés. M. Cossigny, qui avoit sur-tout en vue de donner l'idée du chaud des climats où il s'est trouvé, n'a pas fait d'observations suivie sur l'état

l'état du thermometre chaque matin; je l'ai prié de faire par la suite ces observations, & je puis promettre qu'il les fera. Mais dans ses lettres, il me marque que du soir au matin le thermometre descend quelquefois de 4 degrés; la liqueur fait là peu de chemin, en comparaison de celui qu'elle fait dans nos jours d'été.

Les jours qui sont marqués pour les plus froids par le thermometre, ne sont pas toujours ceux qui nous le paroissent. Tout le monde a éprouvé que les froids humides sont plus sensibles que les froids secs; lorsqu'on consulte le thermometre, on voit que tel froid humide dont nous nous trouvons pénétrés, est souvent beaucoup moindre que le froid sec que nous supportions patiemment quelques jours auparavant. Nous ressentons d'autant plus de froid, que l'atmosphere qui environne notre corps est plus éloignée du degré de chaleur de notre peau. C'est à notre peau & à ce qui s'en échappe à échauffer continuellement cette atmosphere. Dans des temps secs, cette atmosphere est de l'air; dans des temps humides, cet atmosphere est de l'air chargé de vapeurs, ou ce qui est la même chose, chargé d'eau. Alors nous avons donc de l'air & de l'eau à échauffer. Or les corps les plus denses demandent plus de chaleur pour être échauffés; si l'eau est 800 fois plus dense que l'air, il faut consommer 800 fois plus de chaleur pour échauffer un certain volume d'eau, que pour échauffer le même volume d'air; d'où on voit combien il nous en coûte davantage pour échauffer un air humide que pour échauffer un air sec.

Il y a aussi des jours en été où le soleil est caché par des nuages, dont la chaleur nous paroît accablante, & que nous avons plus de peine à soutenir que celle des jours plus chauds & plus brillants. Si ces chauds nous paroissent plus chauds qu'ils ne le sont, ce n'est pas précisément par la même cause qui nous fait porter quelquefois de faux jugements du froid de l'air que nous respirons; car nous sommes incommodés par la chaleur de l'air extérieur dans des temps où l'atmosphere de notre corps est plus chaude que ne l'est l'air que nous respirons. J'ai éprouvé quel étoit le degré de chaleur non-seulement de l'atmosphere de mon corps, mais même quel étoit celui de ma peau aux environs de l'estomach, dans des jours d'hiver. J'ai mis auprès du feu un thermometre qui n'avoit que 16 pouces de haut, & dont la marche étoit la même que celle des grands. Je l'y ai laissé jusqu'à ce que la liqueur fût montée à plus de 40 degrés; alors je l'ai fait passer au-dessous de la robe de chambre, de la veste, de la camisole & de la chemise même, & j'ai appliqué la boule & le tube immédiatement contre ma peau. Je me suis bien renveloppé de mes vêtements, & j'ai par conséquent bien recouvert le thermometre; je l'ai quelquefois laissé en place plus d'une demi-heure, quand je l'en ai retiré, sa liqueur a été ordinairement élevée à 31 ou à 31 degrés & demi. La chaleur de la peau, & celle de l'atmosphere de tout homme ne sera pas la même; celle du même homme varie sans doute, mais ces variations ne peuvent pas aller loin, & la chaleur de l'air nous accable quoiqu'elle soit bien au-dessous de 31 degrés. Mais selon que les corpuscules qui s'échap-

Observations Météorologiques. *Année 1733.*

pent de notre corps par l'insensible transpiration, restent plus ou moins long-temps auprès de notre peau, notre propre atmosphere doit s'échauffer plus ou moins. Ces vapeurs de notre peau s'élevent plus lentement dans un air chargé lui-même de vapeurs. Il peut se faire aussi que l'air chargé de vapeurs, arrête une partie de notre transpiration, & que les corpuscules qui sont poussés contre notre peau, & qui n'en sortent alors que poussés avec plus de force, excitent sur notre peau un degré de chaleur qu'elle n'auroit pas, si ces corpuscules pouvoient être chassés en plus grande quantité par de moindres efforts.

Au reste, M. Cossigny ne s'est pas borné aux seules observations du thermometre, il n'a négligé aucune de celles que l'Académie doit attendre d'un Correspondant également éclairé & attentif. J'aurai ailleurs occasion de rapporter plusieurs de celles qu'il m'a communiquées, mais je ne puis actuellement passer sous silence un fait qui a quelque rapport avec la constitution de l'air, & par lequel il terminoit une lettre écrite à l'isle de Bourbon vers la fin de Décembre 1732 : il me marquoit que toute l'isle étoit alors attaquée de rhumes, semblables à ceux qui avoient épargné si peu de gens à Paris en 1729 & 1730. Nous n'avons pas encore oublié les rhumes qui, depuis la fin de 1732, & pendant les premiers mois de 1733, ont parcouru successivement toutes les parties de l'Europe, & qui y ont été une maladie épidémique, qui pourtant a été accompagnée de différents symptomes en différents pays, & à laquelle on a donné deux noms à paris, ceux de *Follette* & d'*Allure*. Cette maladie régnoit déjà à l'isle de Bourbon, c'est-à-dire, au-delà de la ligne quand elle a commencé en ce pays. On a appris que les équipages des vaisseaux qui revenoient des voyages de long cours en ont été attaqués en pleine mer. Toutes ces observations réunies, prouvent assez que cette maladie a eu pour cause une constitution particuliere à tout l'air qui nous environne, & qu'on ne doit point la chercher cette cause dans des brouillards qu'on a cru remarquer plus grands qu'à l'ordinaire dans quelques-uns des pays où elle a régné (a).

(a) M. de Réaumur a continué cette comparaison des degrés du thermometre, à Paris & dans les pays chauds; (Voyez les Mémoires de 1735) il en résulte ce qu'il avoit soupçonné ici, c'est-à-dire, que c'est moins à une plus grande intensité absolue de la chaleur qu'à sa continuité, qu'il faut attribuer les effets qu'elle produit sous la ligne. Il n'en est pas de même du froid dont l'intensité dans les pays voisins des Pôles est beaucoup plus grande que dans les climats temperés. On peut attribuer cette différence à ce que sous la zône torride les nuits sont longues, même en été; ce qui empêche la chaleur d'acquérir une si grande intensité, au-lieu que dans les pays froids les jours d'hiver sont très-courts.

Sur le Soleil vu elliptique à environ dix degrès de hauteur sur l'horison.

IL n'est rien de plus ordinaire que de voir le Soleil elliptique, lorsqu'il est prêt à se cacher sous l'horison. Les réfractions horisontales qui sont les plus grandes de toutes, venant alors à élever son bord inférieur beaucoup plus que le supérieur, diminuent d'autant son diametre vertical, par rapport à l'horisontal qui n'éprouve rien de pareil; d'où résulte l'apparence d'ellipticité dont il s'agit. Mais il est infiniment rare que le disque du Soleil soit vu sous cette forme, à quelques degrés au-dessus de l'horison, ou plutôt on ne sait pas qu'il y en ait d'exemple. C'est que les réfractions décroissent très-rapidement un peu au-dessus de l'horison, & en montant vers le zénit; cependant le 28me Juin de cette année, le Soleil fut observé sensiblement elliptique, à la hauteur d'environ 10 degrés. M. de Mairan qui le regarda par hasard, le trouva tel, non sans surprise, & quelques autres personnes le virent comme lui. Il y avoit donc alors dans l'atmosphere, à la hauteur de 10 degrés, une matiere réfractive aussi forte, ou aussi abondante qu'elle l'est d'ordinaire, tout proche de l'horison. Et c'est un fait d'autant plus remarquable, qu'il peut tenir les Observateurs en garde contre les effets & l'illusion des réfractions dans des cas où ils n'ont pas accoutumé de la soupçonner.

Fin du Tome septieme.


Digitized by Google